

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1937

THÈSE

N°

410

FOUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

Maurice DEMIGNEUX

né le 22 Mai 1903, à PARIS (Seine)

ORGANISATION
DE LA VENTE D'UN LAIT PUR
ÉTUDE POUR L'APPLICATION DE LA LOI
DU 2 JUILLET 1935

Président : M. TANON, professeur

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1937

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1937

THÈSE

N^o

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

Maurice DEMIGNEUX

né le 22 Mai 1903, à PARIS (Seine)

ORGANISATION DE LA VENTE D'UN LAIT PUR ÉTUDE POUR L'APPLICATION DE LA LOI DU 2 JUILLET 1935

Président : M TANON, professeur

PARIS
VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS
23, RUE DE L'ÉCOLE-DE MÉDECINE, 23

1937

I. — Professeurs

MM	
Anatomie	ROUVIERE
Physiologie	Léon BINET
Physique médicale	STROHL
Chimie médicale	POLONOVSKI
Bactériologie	Robert DEBRÉ
Parasitologie et histoire naturelle médicale	ERUMPT
Pathologie médicale et générale	BAUDOUIN
Pathologie médicale	ABRAMI
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU
Anatomie pathologique	ROUSSY
Histologie	CHAMPY
Pharmacologie et matière médicale	THIÉNEAU
Thérapeutique	HARVIER
Hygiène et médecine préventive	TANON
Médecine légale	BALTHAZARD
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL
Pathologie expérimentale et comparée	LAVASTINI
Hydrologie thérapeutique et climatologie	FIESSINGER
	Maur. VILLARET
	LOEPER
Clinique médicale	CARNOT
	Marcel LABBE
	CLERC
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBoullet
Clinique des maladies des enfants	NOBECOURT
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE
	CUNEO
Clinique chirurgicale	GOSSET
	GREGOIRE
Clinique ophtalmologique	LENORMANT
Clinique urologique	TERRIEN
	MARION
Clinique d'accouchements	BRINDEAC
	COUVELAIRE
	JEANNIN
Clinique gynécologique	MOCQUOT
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE
Clinique thérapeutique médicale	RATHIERE
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL
Clinique propédeutique	SERGEANT
Clinique de la Tuberculose	BEZANCON
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU
Clinique cardiologie	LAUBRY
	HOVELACQUE
Professeurs sans chaire	MULON
	OLIVIER
	VERNE

II. — Agrégés en exercice

MM		MM	
AMELINE.....	Pathologie chirurgicale	DE GAUDART	
BARIETY	Pathologie médicale.	D'ALLAINES	Pathologie chirurgicale
HENARD Henri	Pathologie médicale.	DE GENNES...	Pathologie médicale.
BERNARD Et...	Pathologie médicale.	GAYET	Physiologie
BESANCON (J.)	Hydrologie.	GIROUD	Histologie.
BOULIN	Pathologie médicale.	HAGUENAU ...	Pathologie médicale
BULLIARD	Histologie.	HALPHEN	Oto-rhino-laryngologie
CATHALA	Pathologie médicale	HAZARD	Pharmacologie.
COSTE	Pathologie médicale	HUGUENIN	Anatomie pathologique
FEY	Pathologie médicale.	JOANNON	Hyg. ene.
DCGNON	Physique.	LACOMME	Obstétrique.
FUNCK-	Urologie.	LANTUEJOUL..	Obstétrique.
BRENTANO		LAROCHE Guy.	Pathologie médicale
GASTINEL	Pathologie chirurgicale.	LELONG	Pathologie médicale
GAILLIARD	Parasitologie.		
CHEVALLIER .	Bactériologie		



MM.

LEMAIRE	Pathologie expérimentale.
LEVEUF	Pathologie chirurgicale.
LEVY (M ^{lle} J.)..	Pharmacologie.
LEVY-VALENSI ..	Neurologie et Psychiatrie
MENEGAUX	Pathologie chirurgicale.
MOLLABET	Pathologie médicale.
MOREAU	Pathologie médicale.
MOULONGUET ..	Pathologie chirurgicale.
MOUQUIN	Pathologie médicale.
OBERLING	Anatomie pathologique.
PETIT	

DUTAILLIS Pathologie chirurgicale

MM.

PIEDELIEVRE ..	Médecine légale
PORTES	Obstétrique.
RENARD (L.) ..	Ophthalmologie.
RICHET	Physiologie.
SANNIE	Chimie biologique.
SENEQUE	Pathologie chirurgicale
TOISIER	Pathologie expérimentale
TURPIN	Pathologie médicale.
VIGNES	Obstétrique
WILMOTH	Pathologie chirurgicale

III. — Agrégés rappelés à l'exercice pour le service des examens

MM.

ALGLAVE	Pathologie chirurgicale.
BUSQUET	Pharmacologie.
CHAILLEY	
BERT	Physiologie.
GUENIOT	Obstétrique.

MM.

LARDENNOIS....	Pathologie chirurgicale
LEROUX	Anatomie pathologique
NEVEU	
LEMAIRE ...	Parasitologie
PHILIBERT ...	Bactériologie.
VAUDESCAL...	Obstétrique.

IV. — Agrégés chargés de cours de clinique annexe à titre permanent

MM

ALAJOUANINE..	} Clinique médicale	
AUBERTIN		
BRULE		
CHABROL		
CHIRAY		
DONZELOT		
DUVOIR		
LIAN		
PASTEUR		
VALLERY-RADOT		
SEZARY		

MM

BASSET	} Clinique chirurgicale	
BROcq		
CADENAT		
GATELLIER ...		
HEITZ-BOYER ..		
MOURE		
QUENU		
SCHWARTZ		
VELTER	} Clinique obstétricale	
ECAILLE		
LE LORIER		
LEVY-SOLAL ...		
METZGER		

V. — Chargés de cours

MM.

CHAILLEY-BERT, agrégé	Education physique.
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.
PHILIBERT, agrégé ..	Microbiologie.
RUPPE	Stomatologie.
WEIL-HALLE	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR TANON
Professeur à la Faculté de Médecine de Paris
Membre de l'Académie de Médecine

Qui nous a fait le très grand honneur
d'accepter la présidence de cette thèse.
Hommage respectueux.

Organisation de la vente d'un lait pur

INTRODUCTION

L'organisation de la vente d'un lait de bonne qualité hygiénique a été prévue par la loi du 2 juillet 1935. Il reste à appliquer cette loi.

Nous avons voulu rechercher :

- I. — Dans quel cas un traitement du lait est nécessaire pour obtenir cette qualité, quels procédés peuvent être recommandés, et si ces procédés, tout en étant efficaces, peuvent ne pas nuire aux propriétés nutritives du lait.
- II. — Quelles méthodes préventives d'hygiène sanitaire peuvent être employées à l'étable et au moment de la vente.
- III. — Comment peut être appliqué le contrôle des laits ainsi obtenus et sur quels critères il se basera.
- IV. — Quels modes de distribution sont préférables, si l'on se base sur la pureté des laits actuellement vendus à Paris et examinés aux points de vue biochimique et bactériologique.

On a pu différer d'avis sur l'utilité qu'il y aurait à instaurer un contrôle systématique portant sur l'état hygiénique de tous les laits servant à l'alimentation humaine. Ce fait s'explique et par l'imprécision des termes et par la complexité du problème.

Celui-ci a suscité d'innombrables discussions depuis une cinquantaine d'années. Elles se sont succédées comme les théories scientifiques qui ont été tour à tour en honneur durant cette période : à l'ère purement « microbienne » a succédé l'ère diastasique, celle des ferments, puis celle, contemporaine, des vitamines.

Les données nouvelles heurtaient inévitablement les principes qu'on avait cru bien acquis, des inconvénients majeurs surgissaient et s'opposaient aux applications pratiques qu'on en avaient tirées; certains qui en avaient trop vu proposaient et proposent encore aujourd'hui, de repartir de zéro, c'est-à-dire de la bonne nature et de rejeter, avec toutes ces acquisitions embarrassantes par leurs bizarres antagonismes, toutes les complications qui en résultent pour l'hygiène alimentaire et pour la manipulation du lait en particulier. Dans ce dernier cas, et par une étonnante contradiction, les partisans du lait cru et « naturel » en toutes circonstances, déniaient toute excuse à son traitement avant la mise en vente puisque, disent-ils, en France, « tout le monde le fait bouillir avant de le boire ». Or, ne s'agit-il pas là d'un procédé essentiellement « choquant » pour les qualités biologiques du lait, s'il est bien appliqué et qui, s'il l'est mal, procure une illusoire sécurité (ce qui est un cas fréquent) ? Et n'est-il pas encore préférable de consommer un lait assaini quelques heures après la traite, plutôt qu'un lait souillé et porté à l'ébullition après 24 ou 36 heures de cultures variées ?

Sans nier l'évident bon sens qu'il y a à s'approcher au plus près du cas naturel, nous n'oublierons pas qu'il s'agit d'un cas différent, en particulier lorsqu'on parle du lait offert au citadin; celui-ci s'éloigne de plus en plus de ce cas naturel idéal, à mesure qu'il vit en agglomérations plus importantes. Il n'est pas

contestable que le lait tel qu'il est sécrété par une vache saine et récolté proprement, soit plus riche, plus assimilable pour le veau et à la rigueur pour l'homme que lorsqu'il a subi des traitements ou manipulations même scientifiquement prévus pour altérer au minimum sa structure intime. Si l'on ne se satisfait point d'un principe finaliste pour s'en persuader, il suffit d'évoquer les recherches de savants comme Orla JENSEN sur le pouvoir immunisant et anti-bactérien du lait fraîchement trait et de citer le rapport du Professeur TANON au VII^e Congrès International de Laiterie (Paris 1926) : « Le lait a bien un pouvoir bactéricide, mais des expériences répétées ont démontré que le lait cru n'est antibactérien que pendant quatre heures ». Encore ne faut-il pas trop généraliser ni ignorer que le lait de certaines vaches cliniquement saines est parfois anormalement pollué au cours d'infections latentes (mammites, brucelloses au début).

Malheureusement la question n'est pas là. Nous avons affaire à la ville, non pas au lait tel qu'il est sécrété par les acini glandulaires de la mamelle mais à un liquide qui est cela plus toutes les toxines et les nouveaux corps chimiques résultant de son vieillissement, plus encore les bactéries ou les poisons apportés par l'industrie de l'homme, par les poussières de l'air, les excréta animaux, en nombre prodigieusement accru, eux aussi, selon l'âge du lait et sa température de conservation. Ce sont ces constituants surajoutés qu'il s'agit de faire disparaître ou d'empêcher d'apparaître le plus tôt possible après la traite sans modifier le lait lui-même. Or la somme des travaux de toutes sciences qui ont été effectués à ce sujet permet de dire que cette entreprise est possible aujourd'hui sans inconvénients; elle est même nécessaire lorsque ce lait est transporté à de grandes distances ou con-

sommé longtemps après sa récolte; ce cas n'est pas en France aussi général que dans d'autres nations où la culture et l'élevage sont beaucoup moins disséminés et il n'est guère dans la campagne de régions où le lait soit amené de plusieurs kilomètres. Lorsque le lait est produit sur place, l'hygiène n'exige pas, nous l'avons vu, et les conditions de la vie économique ne permettent pas d'imposer des règles de traitement ni de distribution du lait un peu complexes; là, les seules interventions nécessaires seront d'ordre préventif : la surveillance vétérinaire des vaches au point de vue sanitaire, la propreté des étables peuvent seules être imposées.

Par contre, dans le premier cas, celui des grandes villes, il est important d'établir quels sont les traitements efficaces qui respectent l'intégrité biologique du lait, et comment peuvent être appréciés leurs résultats.

Nous exposerons donc dans une première partie quelques-unes des bases sur lesquelles on peut se fonder pour admettre la nécessité puis la possibilité de ces traitements; nous y adjoindrons une discussion des méthodes d'appréciation de la valeur hygiénique d'un lait. Dans une seconde partie nous exposerons les résultats que nous donnent ces méthodes appliquées à un certain nombre de laits mis en vente à Paris, les exigences que l'on peut avoir à leur sujet, d'après les résultats d'un traitement imité des traitements industriels, pour en déduire quelle organisation de la vente et du contrôle d'un lait pur et sain peut s'appliquer utilement à la loi du 2 juillet 1935.

PREMIERE PARTIE

I. — NECESSITE D'UNE RECOLTE, D'UN TRAITEMENT ET D'UNE MANIPULATION HYGIENIQUES DU LAIT

Démontrer cette nécessité revient à rappeler quels sont les dangers d'un lait malsain et quels troubles pathologiques lui sont imputables. Les faits, et particulièrement sur ce terrain, valent plus que les discussions à priori, et l'on ne peut prendre au sérieux certaines assertions rassurantes lorsqu'on découvre le nombre et la variété des cas d'infection ou d'intoxication dont un lait pathogène est responsable.

Un tel exposé ne serait pas nouveau et nous nous contenterons d'une brève énumération et de citations essentielles. Les faits acquis sont dûs aux épidémiologistes, pour les plus graves, et surtout à l'expérience quotidienne des médecins d'enfants; on ne compte plus le nombre d'affections gastro-intestinales, d'étiologie d'abord indécise, survenant surtout l'été chez les nourrissons, et que l'on peut rapporter à la consommation d'un lait malsain; l'agent pathogène en serait selon les uns, le coli-bacille, ces intoxications coïncidant avec les mammites coli-bacillaires des vaches, selon d'autres, les anaérobies.

Ces observations peuvent toujours être discutées,

et nous nous attacherons surtout à celles dont la preuve étiologique a pu être faite.

M. le Professeur PANISSET, dans une série de conférences faites à la Faculté de Médecine de Paris en 1933 sur « Les maladies des animaux transmissibles à l'homme » fixe les principales causes de contagion qui peuvent se faire, de la vache à l'homme, par l'intermédiaire du lait : tuberculose, brucelloses, fièvre aphteuse, infections streptococciques et même diphtérie (celle-ci étant d'ailleurs beaucoup plus souvent le fait d'une pollution postérieure à la traite que d'une lésion de la mamelle). Voici ce que dit l'auteur au sujet du danger des laits de vaches tuberculeuses : « Le danger possible du lait bacillifère pour l'homme, rendu vraisemblable par l'unité du bacille de Koch est démontré par des observations et des faits probants comme des expériences, où l'on voit de jeunes enfants contracter la tuberculose en consommant pendant quelque temps le lait d'une vache tuberculeuse...

Les recherches bactériologiques établissent l'origine bovine de la tuberculose des jeunes enfants. L'identification du type bacillaire chez les enfants de moins de cinq ans dénonce le bacille bovin dans 44 % des cas; à mesure que les autres causes de contamination interviennent, le bacille bovin est plus rare : on ne le trouve plus, proportion encore élevée, que dans 27 % des cas chez les sujets de 5 à 15 ans. A tout âge dans environ le tiers des cas de tuberculose des ganglions cervicaux, des os, des articulations, des méninges de la peau, des recherches récentes faites en Grand-Bretagne ont mis en évidence le bacille tuberculeux bovin. Comment ne pas admettre que ce bacille bovin est rapporté à l'homme avec le lait, et que celui-ci ne représente un danger d'une importance considérable ».

Cet avis résume celui de nombre d'auteurs, surtout anglais. Une communication récente faite à l'Académie de Médecine par MM. LESNÉ, A. SAENG, Mlle SALEMBIEZ et L. COSTIL rend compte de leurs recherches sur le rôle du bacille bovin dans l'étiologie de la méningite tuberculeuse de l'enfant. « Sur 130 cas positifs, le type bovin n'a été retrouvé que 9 fois. La source de contamination est le lait de vache; cette origine n'est rare à Paris que parce que le lait est pasteurisé ou bouilli. En d'autres pays (Scandinavie, Angleterre), l'origine bovine des méningites tuberculeuses est trouvé dans 30 à 42 % des cas ».

• DOGLIO, en Italie, WARNERY et d'autres chercheurs, arrivent aux mêmes conclusions. La fréquence des cas de tuberculose extra-pulmonaire fait comprendre lorsqu'on examine ces statistiques, quelle grave menace est due aux laits de vaches tuberculeuses; à noter qu'elles ne tiennent pas compte des cas de contagion dus au bacille tuberculeux humain lorsque le lait a été souillé après la traite.

Moins grave est le danger que fait courir au consommateur, la présence dans le lait du bacillus abortus de Bang, agent de l'avortement épizootique, bien que cette présence soit très fréquente : on ne relève guère en France que 100 cas par an de brucelloses dues au type « bovis ». 100 à 125 cas pour la Suède, 400 à 500 cas pour le Danemark, 500 à 600 pour l'Allemagne (RINJARD : Rapport au X^e Congrès mondial de laiterie) et encore le lait ne doit-il pas être considéré comme l'agent exclusif de la contagion dans tous ces cas. Le lait de chèvre est beaucoup plus infectant par le redoutable « *brucella melitensis* » qui cause à lui seul plus de 400 cas annuels dans un seul des 25 départements où il sévit. Signalons toutefois les relations d'Alice EVANS (1927), LEDOUX et BAUFLE (C.R. de l'Académie de Médecine, 14 octobre 1930), MAGAL-

LON (*Revue générale de Médecine Vétérinaire* du 15 août 1930) qui groupent chacune plusieurs observations localisées de fièvre ondulante d'origine bovine (RINJARD). PRAUSNITZ signale par ailleurs qu'en 6 mois il a retrouvé 13 cas d'infection à *Brucella abortus*, à l'Institut d'Hygiène de Breslau (An. dans « *Le Lait* », novembre 1931); dans la moitié de ces cas l'origine ne faisait pas de doute : c'était le lait de vache.

Mais la question prend depuis quelques années une tournure plus inquiétante; la fièvre ondulante est une « maladie d'avenir » a-t-on dit, et les observations se font plus complexes : PARISOT, VIDAL et Robert LÉVY ont retrouvé le *brucella melitensis* dans un cas d'infection humaine à brucellose d'origine bovine (C. R. de la Société de Biologie, 20 mai 1932).

La fièvre aphteuse, qui se propage par grandes épizooties régionales, n'atteint qu'exceptionnellement l'homme sous forme d'épidémies. La plus importante d'entre elles, signalée à Douvres en 1884, atteignit 205 personnes. Cependant les observations de transmission de la fièvre aphteuse à l'homme sont innombrables. La contamination est rapportée tantôt à l'ingestion de matières virulentes, notamment le lait provenant d'animaux atteints, tantôt à l'inoculation (PANISSET). Elle est rendue difficilement évitable par le fait que l'infection des troupeaux n'est souvent pas décelable cliniquement dès son début et que le lait virulent est livré à la consommation.

Avec les streptocoques que l'on rencontre ordinairement dans les mammites et qui ne sont pas dangereux pour l'homme, coexistent parfois les streptocoques pyogènes ou hémolytiques qui eux, sont pathogènes. Ajoutons qu'il est très malaisé de les différencier par les techniques bactériologiques. KUFFERETH indique que les laits ainsi infectés sont un perpétuel danger pour le consommateur et relate un cas d'enté-

rite mortel dû au streptocoque de la mammité. ROSENAU et HESS signalent en 1917 des épidémies d'angine dues au streptocoque de la mammité également; l'une d'elle frappa 200 personnes avec 11 cas mortels. A ces observations rapportées au II^e Congrès de Pathologie comparée par PORCHER et TAPERNOUX en 1931 s'ajoutent de nombreux cas isolés d'infections streptococciques, signalées chez des enfants ne consommant que du lait de vache. BORNAND (*Le Lait*, 1929) relate le cas d'un préparateur qui ayant dégusté un lait mammitieux, fut atteint 3 jours après d'une angine streptococcique. Ajoutons que toutes les infections locales de la mamelle (abcès divers, pyodermites, furoncles) d'origine staphylococcique ou streptococcique peuvent déterminer au cours de la traite le mélange de pus au lait; l'ingestion de ce pus cause, chez l'enfant en particulier, des troubles graves.

Mais les germes pathogènes des maladies de la vache transmissibles à l'homme ne sont pas les seuls qui soient transportés par le lait et celui-ci peut servir de vecteur à des germes qui proviennent d'autres animaux, de la terre ou de l'homme, et provoquer chez ce dernier des épidémies qui n'ont pas d'équivalent chez les bovins; les plus redoutables et les plus habituels de ces germes sont : le bacille d'Eberth et deux du même groupe : para A et para B, colibacille. Des épidémies de typhoïde, rapportées à la consommation du lait, ont été maintes fois décrites. EKSTEIN et SHAD (une épidémie de typhoïde à Wissembourg-Müncher, analysé in « *Le Lait* », mars 1932) ont retrouvé sur 105 cas de typhoïdes apparus dans la ville à la même époque, que tous les malades avaient consommé du lait ou des glaces fournies par le même laitier; presque tous les clients de ce laitier qui n'avaient pas contracté la typhoïde avaient eu des troubles intestinaux plus ou moins accentués. SEELE-

MAN (*Molkerei Zeitung*, n° 44, 1926 analysé in « *Le Lait*, avril 1931) signale une forte épidémie de fièvre typhoïde et de para A, en Allemagne, qui a pu être rapportée à la consommation d'un lait pollué. D'autres épidémies de source identique sont classiques : épidémie de para B à Epping-Laughton (Angleterre) où une employée de ferme fut trouvée au cours de l'enquête porteuse de germes, épidémies rapportées par ASHKINAZI (Thèse de doctorat vétérinaire, Paris 1931) où la source initiale de contamination était l'eau ajoutée au lait.

PIERCE (*Revue de Microbiologie appliquée*, n° 8, 1935) expose l'ensemble de la question pour les Etats-Unis, entre 1924 et 1933, dans son rapport au Comité permanent de l'Office International d'Hygiène publique, en tant que médecin directeur de l'« U. S. Public health Service ».

Epidémies causées par le lait, signalées par les fonctionnaires sanitaires de 1924 à 1933 inclusive-ment :

Fièvre typhoïde : 286.

Fièvre paratyphoïde A : 4.

Fièvre parathyphoïde B : 6.

Diphtérie : 11.

Angines septiques : 51.

Scarlatines : 50.

Diverses : 28.

Bien entendu le lait peut être infectant par l'apport de tous les microbes pathogènes par voie digestive ou laryngée mais l'aperçu que donne le court exposé précédent, des dangers d'un lait malsain, suffit à justifier la nécessité d'une récolte, d'un traitement et d'une manipulation hygiéniques de cet aliment.

II. — POSSIBILITE DE METTRE EN VENTE UN LAIT SAIN

Un lait de bonne qualité peut s'obtenir par deux ordres de mesure : d'hygiène préventive d'abord, d'hygiène corrective ensuite, s'il y a lieu.

A. — HYGIENE PREVENTIVE

Nous laisserons de côté la question, déjà résolue en grande partie par le contrôle, de la pureté chimique des laits. Cette question est d'un intérêt hygiénique presque aussi considérable que leur innocuité bactérienne, et l'on conçoit aisément les troubles que peut amener dans un jeune organisme, une alimentation insuffisante lorsqu'elle est constituée par un lait de constitution chimique anormale; bien des cas d'hypothrepsie et même d'athrepsie du nourrisson n'ont pas d'autre cause. Il suffit de considérer les résultats des analyses de certains de ces laits, produits par des vaches mal nourries, pour s'inquiéter à bon droit des tristes résultats qu'ils peuvent donner s'ils constituent l'aliment exclusif d'un jeune être ou d'un malade. Le remède peut être constitué par l'exclusion de tels laits,

mesure qu'ont proposée nombre d'hygiénistes et RENNES en particulier, en application de l'article 2 du décret du 25 mars 1924 : « Ne peut être considéré comme propre à la consommation humaine... 4° Le lait provenant d'animaux mal nourris et manifestement surmenés ». Il est certain que les laits qui présentent une teneur anormalement basse en principes organiques ou minéraux doivent entrer dans cette dernière catégorie.

Il importe surtout d'affirmer l'utilité primordiale d'un bon état sanitaire des vaches et de la propreté de la récolte du lait. Si l'on peut discuter celle des traitements ultérieurs, personne ne s'est jamais élevé contre l'application de principes élémentaires de l'hygiène à ce premier stade, sauf les producteurs. Malheureusement leur opposition, sinon de principe, tout au moins de fait, suffit à ruiner tous les efforts faits dans ce sens, et ce problème, qui est le plus important, est aussi le plus difficile à résoudre.

Il n'est pourtant pas moins indiqué d'éliminer le lait des animaux malades, que leur viande; tous les soins que l'on pourra prendre ensuite ne feront pas un bon lait d'un bouillon de culture vieux de 24 heures même s'il est bouilli, où stérilisé à l'autoclave.

La question ne se pose d'ailleurs plus, d'un point de vue théorique tout au moins. Le décret du 25 mars 1924 prévoit la publication d'une liste des maladies des animaux qui rendent leur lait impropre à la consommation. Malheureusement l'établissement de cette liste a donné lieu à bien des discussions et elles n'ont pas encore abouti. Sans doute peut-on la considérer comme remplacée ou ajournée à jamais par l'article 1^{er} de la loi du 2 juillet 1935 : « Le lait destiné à la consommation ou à la fabrication d'un produit laitier ne pourra être mis en vente que s'il provient de femelles laitières en parfait état sanitaire ».

Ce dernier est évidemment d'application plus souple que ne l'eût été une sèche énumération et il laisse toute latitude à l'Inspecteur Vétérinaire, à condition toutefois que les inspecteurs vétérinaires soient prévus ! Rappelons l'étude de M. le Professeur PANISSET qui peut toujours servir de base à l'action des Services Vétérinaires et qui concluait à la nécessité d'interdire la consommation des laits de vaches atteintes des maladies suivantes : mélitococcie, charbon, gangrène, peste pneumonique, rage, cachexie, mammite, intoxications, maladies des pulpes, maladie des drèches, abcès et furoncles de la mamelle; et de tolérer, mais seulement après pasteurisation, le lait des vaches atteintes de tuberculose, de vaccine, de fièvre aphteuse, métrite ou entérite.

Cette simple énumération fait désirer encore plus vivement la prompte application de la nouvelle loi lorsqu'on songe qu'actuellement les Services Vétérinaires, dont l'effectif serait d'ailleurs disproportionné avec cette lourde tâche, ne peuvent interdire ou régler la mise en vente du lait dans la plupart de ces cas.

Heureusement la plus redoutable et la plus répandue de ces maladies, la tuberculose, fait depuis le 7 juillet 1933, l'objet d'une loi spéciale. Cette loi prévoit que « les laits provenant d'animaux atteints de tuberculose et les laits renfermant des bacilles tuberculeux ne pourront être utilisés pour l'alimentation de l'homme et des animaux soit en nature soit sous forme de produits dérivés qu'après un chauffage assurant la destruction du bacille tuberculeux ». Toutefois, les laits provenant de formes de tuberculose prévues par l'article 2 de cette loi (tuberculose avancée du poumon, tuberculose de l'intestin et de l'utérus) devront être détruits dans tous les cas.

Certains ont pu élever des doutes sur la rigueur

d'une telle discrimination entre les laits de vaches tuberculeuses, lorsque le bacille de Koch n'y est pas constamment présent (ou décelé) et le lait apparemment bacillifère des vaches atteintes de tuberculose des viscères indiqués. Il n'est pas douteux que le désir des hygiénistes, malgré ce texte, n'était pas de protéger la vente de certains laits où peut vivre le virus, sinon le bacille tuberculeux, mais ils ont dû s'incliner devant des considérations économiques et reculer devant le bouleversement qu'aurait causé l'interdiction pure et simple de vendre le lait des vaches, très nombreuses, qui réagissent à la tuberculine. L'effort fait dans ce sens aux Etats-Unis par une politique d'élimination progressive de ces vaches, semble avoir toutefois donné de bons résultats selon le rapport de PIERCE précédemment cité. L.-C. FRANK et Frédéric J. Moss, dans une statistique publiée par le « Public Health Service » indiquent que dans les villes comptant au moins 10.000 habitants, le pourcentage du lait provenant de vaches contrôlées par la tuberculine s'est élevé de 68,1 % en 1927 à 88,7 % en 1931. On voit qu'il s'agit là d'une entreprise de longue haleine et qu'on doit espérer voir un jour être tentée en France. Un texte analogue, le décret du 3 juin 1929, s'applique aux cas de mélitococcie et prescrit que « le lait ne peut être consommé ou vendu qu'après pasteurisation ». Ces mesures législatives, qui font jouer un rôle aussi essentiel à la pasteurisation, en appellent d'autres, remarquons-le tout de suite, qui doivent faire de la pasteurisation, non plus une opération arbitraire, mais légalement définie et officiellement contrôlée.

De toutes façons, cette loi a le mérite d'éliminer dès la production les plus dangereux des laits et les plus difficiles à démasquer lors de la mise en vente en mélange. Le difficile, même dans ce cas limité, est

de l'appliquer; il est nécessaire pour cela de commencer par créer des postes d'inspecteurs vétérinaires en nombre important.

Cette inspection à l'étable, si serrée soit-elle, et si bons que soient ses résultats, ne suffit pas cependant, malgré l'avis de ses plus ardents protagonistes à assurer la distribution d'un lait parfaitement sain dans les grandes villes. Aussi bien voyons-nous dans la région parisienne, les laits provenant « d'étables officiellement contrôlées », c'est-à-dire produits et récoltés dans des conditions sanitaires parfaites, être en grande partie soumis à la pasteurisation avant la mise en vente, pour corriger le danger dû à une pollution postérieure à la récolte.

Un autre ordre de mesures s'impose donc au même titre : la protection du lait contre la contamination due au personnel qui le manipule. Cette fois c'est à tous les stades de l'industrie du lait qu'il faut agir; la seule solution est de réduire au minimum la manipulation. On ne voit guère autrement que sur le papier, une formidable armée de médecins à la poursuite non seulement dans les fermes, mais sur les routes où circulent les ramasseurs de lait, dans les dépôts de ramassage, dans les gares et dans les crèmeries, des employés malades. Le contrôle médical ne serait guère efficace qu'à grands frais avec la méthode actuelle de distribution, où le lait passe au moins entre les mains de 5 personnes différentes, en des lieux différents avant de parvenir au consommateur; sans doute sera-t-il plus applicable lorsque le lait des villes sera mis en bouteilles à la sortie du pasteurisateur — et sans doute tout le lait en bénéficiera-t-il à ce moment, comme seul en bénéficie, selon la loi du 2 juillet 1935 (art. 4), celui qui provient « d'étables officiellement contrôlées ».

Il ne faut tout de même pas se dissimuler que la vi-

site médicale des employés, même lorsqu'elle se limitera à la seule production (vachers ou petits producteurs) ne sera utile que si elle est faite avec une assez grande fréquence, donc avec des frais non négligeables.

Nous en arrivons au troisième point d'hygiène préventive, prévu d'ailleurs par la loi du 2 juillet 1935 : « La réglementation de la vente du lait au détail ». Cette réglementation existe à Paris depuis l'Ordonnance de Police du 15 mai 1930.

Elle est, hélas, très difficile à faire respecter, l'expérience le montre, et les conditions les plus alarmantes pour l'hygiéniste président encore parfois à la vente du lait au détail. Aucune amélioration vraie ne surviendra sans une transformation plus profonde; encore une fois la vente du lait en bouteilles fermées serait le plus souhaitable, mais en attendant sa généralisation souhaitons que la vente ne puisse s'organiser que dans des magasins spéciaux, qui pourront être visités au point de vue hygiène (tenue des locaux, propreté des récipients, santé et propreté du personnel) par des inspecteurs spécialisés; sans quoi les décrets prévus pour réglementer la vente au détail resteront sans effet.

En résumé, la loi du 2 juillet 1935 nous apporte par son article premier, le moyen d'organiser l'hygiène de la production et par son article 7, premier paragraphe, l'hygiène de la vente au détail; enfin, s'il se produit la simplification souhaitable de la manutention du lait, nous pouvons espérer malgré son mutisme à ce sujet, voir s'appliquer un jour le contrôle médical du personnel qui y est employé.

B. — HYGIENE CORRECTIVE

Peut-on respecter la constitution biologique du lait tout en assurant son innocuité ?

On ne s'était guère soucié, lors des premières recherches relatives à l'hygiène du lait et qui visaient surtout à le débarrasser des microbes pathogènes, de lui conserver au mieux ses propriétés biologiques. Des auteurs énergiques ne réclamaient rien de moins « qu'un chauffage à 110° durant 10 minutes ou tout au moins à 100° durant 30 minutes, conditions nécessaires pour détruire les toxines tuberculeuses » (DELVALLEZ, *thèse de doctorat en médecine*, 1906). On ne peut trop le leur reprocher puisque certains, même aujourd'hui, déclarent inutile tout essai de purification du lait lorsqu'il est si simple de le faire bien bouillir avant l'emploi. C'est précisément de telles erreurs que nous portent à éviter les récentes acquisitions de la diététique, et qui font redouter le pire à beaucoup lorsqu'on leur parle de toucher à un aliment naturel.

Comment les laits ainsi malmenés se présentent-ils ? Il n'est que de faire soi-même l'essai ou, plus simplement, d'examiner certains laits dits stérilisés. Grisâtres, épaissis, ils ont un « goût de cuit », qui rappelle celui des « petits beurres ». Rien de repoussant, en somme, mais il ne fait pas de doute qu'ils aient subi une transformation littéralement « sensible ». Cette transformation a été maintes fois analysée; au point de vue physique, elle affecte la suspension colloïdale albumine-calcium, l'émulsion des corps gras que renferme le lait; elle coïncide avec la disparition des gaz naturels, et en particulier de son acide

carbonique; au point de vue biologique ses ferments solubles sont détruits, certaines de ses vitamines et en particulier la vitamine C, disparaissent, et ses albumines sont modifiées ou précipitées; au point de vue chimique on observe une précipitation partielle des phosphates, une modification des sucres. En gros, le pouvoir alimentaire du lait est diminué, il devient difficilement coagulable par le lab ferment de l'estomac, l'équilibre essentiel des teneurs en phosphore et en chaux est rompu, le colloïde phospho-caséinate de chaux, dissocié, devient peu assimilable, les propriétés anti-scorbutiques s'annulent.

On conçoit qu'il y ait une différence inquiétante, surtout pour les pédiâtres entre ce produit et le lait de vache naturel, et qu'il ait une ressemblance très lointaine avec le lait maternel, aliment normal du nourrisson. Est-il possible d'assainir le lait, plus ou moins souillé malgré les efforts du producteur, sans lui faire subir toutes ces modifications, et par quels procédés ? C'est cette question que nous allons examiner rapidement.

PROCÉDÉS D'ASSAINISSEMENT DU LAIT

Les produits chimiques antimicrobiens, dits antiseptiques : formol, hypochlorites alcalins, acide borique, parmi d'autres corps moins inoffensifs, ont été essayés. Ils n'ont pas été retenus dans la pratique. Il est flagrant qu'on a recours à un pis aller lorsqu'on fait absorber, avec le lait, un produit dont le rôle est, par définition, de retarder ou d'empêcher la vie ou l'action des infiniment petits, alors que certains sont indispensables à la digestion : bactéries utiles, ferments figurés. Retenons toutefois au sujet de ces agents chimiques, que certaines solutions ne sont pas à rejeter définitivement puisque nous les voyons appliquer

dans un cas très proche de celui du lait : celui des eaux d'alimentation. On sait qu'à l'heure actuelle celles-ci sont stérilisées dans la plupart des grandes villes en les traitant par l'hypochlorite de soude en quantité strictement suffisante pour tuer les microbes pathogènes, mais assez minime pour être complètement réduite et transformée en chlorures avant que l'eau ne soit consommée. Le problème est donc peut-être soluble dans le cas du lait, mais il nécessite une étude poussée qui est encore à faire.

Il en est de même pour certains agents physiques : l'ozone, l'oxygène, les radiations, le courant électrique, dont l'étude n'a pas encore apporté de solution pratique à la purification du lait. Il est possible qu'on trouve un jour, en l'un de ces moyens, le moyen le plus simple pour l'effectuer. Pour l'instant on se sert seulement de deux agents physiques : la chaleur et le froid. Citons tout de même les applications actuelles du courant électrique par le procédé « Electropure » et ses dérivés aux Etats-Unis. Une controverse s'est élevée à leur sujet et l'on ignore encore si les bons résultats obtenus par le passage du courant à travers le lait traité sont attribuables à l'effet de la chaleur dégagée, comme le pensent Sir Oliver LODGE et le Professeur LEITH-ANDERSON et FINKELSTEIN, ou à celui du courant lui-même, comme le supposent au contraire BEATHE et LEWIS-TRACY-FABIAN et GRAHAM (YALE, *Le Lait*, mai 1935). Tous ces chercheurs ont utilisé les courants électriques à haute fréquence. Il paraît indéniable que le courant seul, en dehors même de son effet physique, puisse par son action ionisante sur les sels en solution dans le lait et les chlorures en particulier, produire suffisamment de chlore naissant pour qu'on obtienne un effet bactéricide par son emploi. Des procédés analogues se montrent efficaces pour la stérilisation de l'eau.

Le froid n'est encore qu'un adjuvant puisque son effet se borne à empêcher la pullulation des microbes et par conséquent la formation de quantités dangereuses de toxines; il ne les détruit pas, et le lait une fois abandonné à la température ambiante, ceux-ci reprennent leur virulence. Le froid deviendrait un agent antiseptique majeur le jour où l'on pourrait conserver le lait à basse température depuis la traite jusqu'à la consommation. Dès maintenant, il peut jouer un rôle très important s'il est employé entre la traite et la pasteurisation en diminuant énormément la production des toxines, si difficiles à détruire ensuite; mais c'est là qu'il est le moins facilement applicable ! Reste la chaleur; son emploi est à peu près, à l'heure actuelle, l'unique méthode employée pour assainir les laits microbiens. Les diverses modalités de son emploi ont été cent fois exposées dans la littérature spécialisée; les constructeurs eux-mêmes ne se privent pas de vanter leurs appareils avec discussions scientifiques à l'appui dès qu'ils en ont le moyen; voici les principaux types de traitement employés, ce sont :

1° la pasteurisation haute : chauffage à 80-85° pendant 2 ou 3 minutes;

2° la pasteurisation basse : chauffage à 60-65° pendant 25 à 30 minutes;

3° la pasteurisation en couche mince : chauffage sous faible épaisseur pendant quelques secondes.

4° la biorisation : pulvérisation du lait en brouillard maintenu pendant quelques secondes à haute température.

Les mérites particuliers de chacune de ces méthodes sont bien connus : la pasteurisation basse est plus sûre pour son action microbicide, mais moins pratique que la pasteurisation haute; la pasteurisation en couche mince, plus récente, serait efficace et commode, mais l'appareillage plus difficile à entretenir.

INFLUENCE DES DIFFÉRENTS PROCÉDÉS DE CHAUFFAGE SUR LA STRUCTURE DU LAIT.

1° *Destruction des diastases, vitamines, ferments.* — Selon BROUWER et HOLLEMAN (*Le Nourrisson*, septembre 1933) la conservation de la vitamine C antiscorbutique, dans le lait, dépend de l'ordre de grandeur des oxydations au cours du chauffage. Sa destruction serait très peu sensible dans les procédés de chauffage à l'abri de l'air (chauffage tubulaire en couche mince ou électropasteurisation), selon KIEFERLÉ et EISENREICH, même à 74° (*Le Lait*, février 1935). Le chauffage à 85°, l'aération du lait, la dissolution de la plus petite partie de cuivre, ont une action néfaste sur la teneur du lait en vitamine C. Les vitamines A (de croissance) soluble dans les graisses, B₁ et B₂, adhérentes au lactose, sont réputées thermostables. D'ailleurs le Professeur DEBRÉ et A. BUSSON (*C. R. de la Société de Biologie*, 16 décembre 1933) ont constaté que le lait de vache chauffé et même bouilli, s'il est frais, fournissent à l'enfant une ration suffisante en vitamine A, facteur de croissance. Il n'y a donc pas d'obstacle de ce côté aux pasteurisations basse ou en couche mince, de même que, selon PORCHER et selon STASSANO (*Le Lait*, Janvier 1933), les ferments solubles sont respectés par ces deux sortes de traitement. A noter que la réaction des oxydases (réactions de DUPOUY, de STORCH) qui servait jusqu'ici à déceler le chauffage effectif d'un lait au-dessus de 70° est en défaut lorsqu'il y a eu chauffage de quelques secondes en couche mince, à 74°, nous l'avons observé, et qu'il y a par conséquent, dans ce cas, conservation des diastases oxydantes.

2° *Coagulation des albumines, perte du CO₂ naturel, transformation des graisses et des sucres. Destruction de la flore lactique.* — KIEFERLÉ (*Milch Forsch.*, 1933,

an. in *Le Lait*, février 1935) estime à 2,50-7,50 % la quantité d'albumine coagulée dans le cas d'un chauffage rapide en couche mince, à plaques, à 74° ; à 11 % dans le même cas mais en appareils tubulaires ; à 85° la coagulation atteint 23 % de l'albumine. Le même auteur étudiant l'influence du chauffage sur la facilité de caillage du lait, constate que par le chauffage rapide à 74°, en couche mince, la perte en pouvoir de caillage, compte tenu de l'acidité, ne dépasse pas 20 % (calculé d'après le temps de coagulation). Si l'albumine dissoute coagule partiellement, le sol caséine- Ca^{++} est lui aussi modifié, et, selon RENNES (Le lait loyal et les laits hors du commerce) « la chaleur, l'ébullition en particulier, agit sur les sols d'albumine et de globuline, en grossit les particules, et les fait agglomérer ». Il rapporte néanmoins que le lait chauffé à 55-65° pendant une quinzaine de minutes est celui qui caille le mieux dans l'estomac. Les expériences faites « in vitro » par différents auteurs montrent d'ailleurs que l'action de la pepsine est plus rapide et plus complète sur le caillé d'un lait préalablement chauffé à 60° environ, que sur celui d'un lait cru. TERROINE et SPINDLER concluent, eux aussi, de leurs expériences que ni la pasteurisation haute ni la pasteurisation basse, ni le chauffage du genre Stassano n'ont d'influence sur l'utilisation (d'ailleurs mauvaise par l'homme) des protéines du lait de vache.

Le lactose et la matière grasse ne sont pas modifiés, dans leur constitution chimique par un chauffage rapide à 75-85° ni par un chauffage prolongé 30 minutes à 60-65°, c'est une donnée qui résulte immédiatement de leurs propriétés moléculaires. Tout au plus les graisses sont-elles modifiées dans leurs caractères physiques et l'on a rapporté à ce phénomène (le retard dans la « montée de la crème ») l'indice d'une altéra-

tion du lait; on a même dit que « la pasteurisation diminue la teneur en crème du lait ». Disons plutôt que la grosseur des particules de graisse en suspension diminue, que leur incorporation au liquide est plus complète, mais que ni la teneur ni la facilité de digestion des corps gras du lait ne sont modifiés; il n'en reste pas moins que, s'il n'est pas nuisible par lui-même, ce retard à la montée de la crème peut indiquer que le lait a subi un chauffage trop prolongé ou trop intense qui peut avoir produit des effets nuisibles d'autre part.

Les gaz naturels du lait (air, CO_2) sont évidemment chassés lorsque celui-ci est chauffé à l'air libre pendant plusieurs minutes et cet effet du chauffage peut diminuer sa digestibilité mais l'on admet volontiers les conclusions de divers expérimentateurs dont BARRILLÉ (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, avril 1909) qui n'ont pas trouvé de diminution de cette teneur en gaz naturels après chauffage du lait quelques secondes, en couche mince, à l'abri de l'air, et refroidissement à l'abri de l'air. La conservation de l'acide carbonique est importante; elle préserve l'équilibre des globulines, empêche la précipitation du phosphate tricalcique et maintient ainsi à l'état soluble les sels de calcium et l'acide phosphorique nécessaires.

Quant à la flore lactique, considérée comme bien-faisante, et qui en tout cas est utile pour la conservation et la fraîcheur apparente du lait, GORINI (*Le Lait*, novembre 1934) étudiant l'effet de la pasteurisation sur les bacilles thermorésistants non sporogènes, rappelle que les principaux parmi ceux-ci sont les lactocoques types *mammococcus enterococcus* dont certains sont toujours présents dans la mamelle et font partie de la microflore endomammaire. Au cours de ses expériences, la grande majorité des lactocoques

est restée thermorésistante jusqu'à 70°, mais ils le deviennent beaucoup moins au-dessus de cette température lorsque le chauffage est prolongé durant plusieurs minutes. Cette flore s'oppose aux espèces caséolytiques thermo-résistantes dont l'action est néfaste sur le lait. Il importe donc de la préserver au maximum et cet effet est obtenu par un chauffage rapide à une température peu supérieure à 70°, qui « en détruisant les germes pathogènes et la plus grande partie des germes saprophytes, ménage pourtant les lactocoques les plus thermo-résistants ».

Pour finir, citons les enquêtes et statistiques comparatives qui ont été effectuées dans tous les pays et principalement en Amérique, soit sur de jeunes animaux, soit sur des enfants et qui montrent que la valeur nutritive du lait pasteurisé est égale à celle du lait cru. Une enquête officielle aux Etats-Unis, publiée par le Ministère de la Santé, et qui porte sur plusieurs milliers d'enfants, indique en particuliers que les courbes de croissance sont aussi satisfaisantes pour ceux qui sont élevés au lait pasteurisé que pour les autres; de plus ils ont été sensiblement moins atteints par les maladies infectieuses.

Il résulte de ces données qu'on possède aujourd'hui deux procédés de chauffage qui modifient assez peu le lait aux points de vue biologique, physique, chimique et organoleptique : la pasteurisation basse et la pasteurisation en couche mince. Cette dernière s'effectue par différents appareils, où la couche chauffée varie de 1 à quelques millimètres (appareils de Stassano, de Nielsen, Todt ; appareils Montena, Corbin, Diskus) ; tous n'ont sans doute pas la même valeur mais on ne peut guère en établir une hiérarchie autrement que par des essais comparatifs; en France, celui de Stassano paraît le plus en honneur.

DESTRUCTION DES GERMES PATHOGÈNES PAR CES PROCÉDÉS

Les principaux de ces germes, nous l'avons vu, sont ceux de la tuberculose, de la fièvre thyphoïde, des paratyphoïdes A et B et des autres infections gastro-intestinales, des septicémies et pyohémies, des abcès cutanés et glandulaires, de la fièvre aphteuse, de l'avortement épizootique; plus rares sont ceux du charbon, des pneumonies infectieuses, et les virus de la rage ou de la scarlatine. Notons que beaucoup de ces microbes déterminent des syndromes cliniques tels que la sécrétion lactée est tarie, ou que les vaches doivent être isolées (pour ceux qui proviennent de maladies de la vache).

Les effets de la pasteurisation basse ont souvent été éprouvés sur ces germe, mais son efficacité, contre le bacille de Koch en particulier, l'un des plus fréquents, n'a pas réuni l'unanimité des avis.

Par contre les auteurs sont d'accord pour admettre qu'elle est suffisante pour détruire le bacille d'Eberth, les para A et B, le coli bacille, le bacille de Bang, le virus aphteux (PORCHER, SEELEMAN, PANISSET). Les streptocoques également seraient sûrement détruits par un chauffage de 30 minutes à 63° (SEELEMAN, *Deutsche Tirazliche*, 1927, n° 97, an. in *Le Lait*, mai 1932). On sait par contre que les bacilles qui sporulent (bactéridie charbonneuse, vibrion septique, b. du tétanos) résistent au-dessous de 90° ou même de 100°. Ils sont rares dans nos régions et les spores sont apportés presque exclusivement par une contagion humaine. La destruction du bacille de Koch par chauffage à 60°-65° est encore controversée. MEANWELL (enquête sur l'effet de la pasteurisation sur le bacille de la tuberculose bovine dans les laits naturellement tuberculeux, an. in *Le Lait*, février 1931) constate que 2 cobayes sur 284 contractèrent la tuberculose avec

des laits chauffés à 60-62° pendant 20 à 30 minutes. BONGERT (*Berliner Tierarztl.* du 30-12-27) constate que le chauffage à 63° n'assure pas la destruction du B. K. et que la pasteurisation basse du lait ne permet pas de le vendre comme exempt de germes pathogènes.

Par contre les essais faits au département de la Santé d'Ecosse et qui sont relatés dans un rapport d'octobre 1933, concluent à l'efficacité de la pasteurisation basse sur les laits crus de grand mélange « dont plus du tiers sont infectés de bacilles tuberculeux ». Tel est également l'avis des milieux officiels français (selon la loi du 7 juillet 1933). La pasteurisation rapide en couche mince, plus récente, n'a pas donné lieu à d'aussi nombreux débats, si ce n'est entre les protagonistes des différents appareils, mais il apparaît comme certains que les microbes pathogènes détruits par la pasteurisation basse ne résistent pas plus à ces procédés de chauffage. Le bacille de Koch, lui aussi, serait « immanquablement tué » selon STASSANO et les essais faits avec son appareil par le Professeur BANG, à Hilleröid, sur du lait infecté naturellement.

D'autres essais effectués avec la pasteurisation basse, par le même savant, et rapportés par ORLA JENSEN (*Le Lait*, n° 90, 1929) « ont montré que les bactéries de la tuberculose sont déjà tellement ébranlées fortement par deux minutes de chauffage à 60° c. qu'elles ne peuvent plus occasionner la tuberculose par l'alimentation et il n'y a que cela qui soit intéressant en ce qui concerne le lait du commerce qui, normalement, n'est pas employé sous la forme d'injections sous-cutanées ». D'autres recherches ont montré que les bactéries du lait de vaches ayant la tuberculose du pis sont toutes détruites quand le lait est chauffé cinq minutes à 68° C. Les cobayes inoculés avec le même lait à l'état cru moururent tous de tuberculose généralisée.

en deux mois. En même temps on inoculait une paire de cobayes avec le même lait chauffé cinq minutes à 59°4-59°7 C. Ces animaux moururent aussi de tuberculose généralisée mais seulement après 5 et 6 mois. Ledit chauffage avait ainsi diminué considérablement la virulence des B. K.

La question est suffisamment importante pour qu'il soit nécessaire de l'étudier avec l'ampleur et l'impartialité désirables, non sur des appareils réduits, au laboratoire, mais par une vaste enquête faite au cours de la pratique quotidienne. Nous verrons, dans le chapitre consacré aux méthodes d'examen du lait quelles sont celles qui s'appliquent au bacille tuberculeux.

En résumé, les méthodes habituelles de pasteurisation, bien appliquées (surtout la pasteurisation basse et celle qui se fait en couche très mince) suffisent pour détruire les germes pathogènes habituels du lait; un doute subsiste néanmoins pour le bacille de Koch mais ce point pourra être rapidement élucidé lorsque les pouvoirs publics contrôleront l'efficacité des pasteurisateurs en usage, comme le prévoit la loi du 2 juillet 1935.

III. — METHODES D'APPRECIATION DE LA VALEUR HYGIENIQUE D'UN LAIT

Il est des façons simples d'apprécier la pureté d'un lait : goût, odeur, aspect, acidité, propreté macroscopique renseignent un observateur entraîné, mais le renseignement n'est suffisant que dans le cas où l'un de ces caractères trahit l'altération d'un lait et permet de l'éliminer. Lorsque celui-ci a bon goût, bonne odeur, bel aspect, il faut d'autres moyens pour s'assurer de son innocuité. Ces moyens, dont certains sont assez grossiers donnent néanmoins une « seconde approximation précieuse » aux points de vue chimique, biologique et bactériologique. Nous laisserons de côté la recherche de la puissance alimentaire des laits qui est donnée par leur composition chimique. Cette recherche est assez connue, les tests sur lesquels elle se fonde (matière grasse, extrait dégraissé, C. M. S. dans certains cas) sont simples et suffisants. Elle fait jusqu'ici l'objet presque exclusif des rivalités et de la législation commerciales relatives au lait; celle-ci est appliquée avec rigueur et méthode par le Service de Répression des Fraudes. Mais, nous venons de le voir, ce contrôle chimique n'est pas suffisant et doit être complété par des méthodes d'examen biologiques et bactériologiques. Un grand nombre de ces méthodes sont actuellement mises en œuvre, soit à l'étranger, soit en France, dans l'industrie laitière, pour éliminer les laits trop sales, ou trop acides, et dangereux pour

leurs voisins de mélange; soit dans les laboratoires de contrôle fragmentaire qui existent actuellement.

Certaines d'entre elles, séduisantes par leur rapidité, sont utiles pour faire une élimination au premier stade, par exemple lors de l'arrivée des laits aux ateliers de pasteurisation; citons les épreuves de réductase, de coagulation, de filtration; mais ces essais, s'ils sont favorables, ne suffisent, après pasteurisation, pour affirmer la bonne qualité hygiénique d'un lait.

Rappelons en quoi ils consistent.

L'essai de propreté revient à rechercher par filtration ou centrifugation les corps étrangers solides qui sont présents dans le lait. On a raffiné à loisir sur les avantages comparés de ces deux méthodes, ou leurs modifications de détail. Il ne semble pas essentiel de délaisser l'une ou l'autre et en tout cas la méthode de filtration qui est appliquée par le Docteur NEVEU, au Laboratoire des Epidémies de la Préfecture de Police, donne des résultats parfaitement comparables et probants. De toutes façons, lorsqu'on trouve des poils, des excréments, de la paille ou un impressionnant amas de poussière noirâtre sur le filtre où est passé un litre de lait, on peut admettre que ce lait est à rejeter; mais dans le cas inverse, le lait peut néanmoins être pollué; il peut même être resté sale pendant 24 heures et n'avoir été filtré qu'au moment de la mise en vente, ce qui ne l'empêche pas d'être particulièrement suspect.

De même l'essai à l'alcool qui consiste à rechercher le dépôt d'un sédiment lorsqu'on ajoute à 4 cc. de lait des quantités d'alcool croissantes (1, 2, 3, puis 4 cc. à 70°), le lait étant considéré comme impur si le sédiment est obtenu avec moins de 4 cc. d'alcool, constitue un barrage insuffisant lorsque les laits ont déjà été filtrés ou chauffés.

Quant à l'épreuve de la réductase elle a fait l'objet

d'innombrables publications. L'inquiétant est que l'on n'est pas encore fixé sur son mécanisme; elle est donc plutôt à l'heure actuelle une manœuvre empirique, qu'un procédé d'épreuve scientifique. Rappelons qu'elle consiste à mesurer le temps que met à décolorer une dose connue de bleu de méthylène, une quantité donnée de lait, à une température fixée. Le temps ainsi obtenu serait d'autant plus court que la teneur bactérienne du lait serait plus grande. Une des modalités les plus connues de cette épreuve est la formule de Monvoisin, que nous avons appliquée (six gouttes d'une solution à 0,02 % de bleu de méthylène sont ajoutées à 10 cc. de lait qu'on maintient ensuite à 37°). On admet qu'avec cette méthode :

Si le bleu est décoloré en moins d'une heure, le lait est très mauvais;

Si le bleu est décoloré en moins de 3 heures, le lait est mauvais;

Si le bleu est décoloré en moins de 5 heures, le lait est moyen;

Si le bleu est décoloré en plus de 5 heures, le lait est bon.

WHITEHEAD, dans une intéressante étude (*The biochemical J.* an in *Le lait*, ad. 1931), hésite à attribuer le pouvoir réducteur du lait vis-à-vis du bleu, soit aux graisses non saturées en présence de la lumière, agissant comme catalyseur (la réaction n'ayant pas lieu à l'obscurité, ni en l'absence des matières grasses), soit à une enzyme réductrice (réductase), soit aux bactéries présentes dans le lait. Notons qu'aucun des laits que nous avons examinés ne réduisait le bleu en moins de 3 heures; l'épreuve ne paraît donc pas suffisamment sensible sur les laits déjà filtrés et chauffés. Encore. SKAR (*Le lait*, mai 1935) dit-il que le lait ne doit pas être trop frais et qu'il doit être agité de temps en temps pour éviter la montée de la crème. WILSON (*The*

bacteriological grading of milk, Londres, 1935) qui prétend baser son contrôle sur l'épreuve de la réductase, pour les laits crus, convient qu'elle est infidèle pour les laits chauffés, et recommande en tout cas de retourner les tubes toutes les demi-heures.

L'épreuve de la coagulation du lait fournit un renseignement utile. Elle est basée sur ce fait qu'un lait stérile, ayant subi la pasteurisation basse, gardé en bouteille close, donne après 24 heures au moins, un caillot ferme, compact, acide, n'ayant que l'odeur des fermentations lactiques. Tous les incidents qui font varier les caractères de ce caillot décèlent la présence dans le lait d'une flore microbienne anormale : un caillot précoce (formé avant 24 heures) ou peu acide décèle un nombre excessif de microbes, ou la présence de bacilles acido-protéolytiques (GORINI); si le caillot est dilacéré par les gaz le lait contient en quantité exagérée des bacilles coli, lactis aérogènes, ou subtilis; l'odeur du lait coagulé peut également trahir des fermentations anormales.

Enfin la recherche des oxydases a une utilité indéniable, à condition qu'on n'ignore pas quelle sorte de traitement le lait a subi depuis la traite, s'il en a subi un.

Cette recherche, lorsqu'elle est négative, indique que le lait a été chauffé au dessus de 75°. Lorsqu'elle est positive, quatre cas sont à envisager : le lait est cru, ou il a subi la pasteurisation basse, ou il a subi un chauffage rapide en couche mince, ou il a subi un simulacre de pasteurisation haute, alors qu'une partie importante de ce lait n'a pas été portée à 75°. Sachant que 80 % des laits de grand mélange, qui arrivent à Paris, ont en principe été soumis à la pasteurisation haute, on pourra penser, *a priori*, lorsque les oxydases y sont présentes, que ce lait n'a pas été utilement pasteurisé, sauf si l'on vérifie ensuite qu'il se trouve dans

un des trois autres cas. Cette recherche peut se faire par la réaction de Dupouy (2 cc. de lait + 2 cc. d'eau gaïacolée + 2 gouttes d'eau oxygénée : le mélange prend une coloration saumon si les oxydases sont présentes). Enfin la recherche du pus, utile sur les laits crus non mélangés, est assez illusoire sur les laits de grand mélange, chauffés et centrifugés.

Examen bactériologique.

Basé sur le fait que le lait sécrété par la glande mammaire est pratiquement stérile (sauf quelques cocci endomammaires) et cela bien qu'il soit souillé avant même la sortie du pis, par infection ascendante, cet examen consiste à dénombrer et à caractériser les bactéries qui y sont présentes.

I. — NUMÉRATION GLOBALE

S'il est important d'apprécier le nombre des bactéries présentes dans le lait, ce nombre mesurant l'ordre de grandeur de la pollution, il est encore plus utile de savoir si certaines de ces bactéries sont pathogènes et par conséquent si cette pollution est dangereuse pour le consommateur. La numération globale ne manque pas d'intérêt à condition qu'on n'attribue pas aux chiffres une valeur absolue mais qu'on s'en serve comme terme de comparaison pour des laits ayant des origines et ayant subi des manipulations analogues. Il est évident que, ces réserves étant admises, un lait qui contient 2.000 germes par litre est moins suspect d'une contamination dangereuse qu'un autre lait qui en contient 2 millions.

Cette numération s'effectue en général soit par la numération directe, soit par la numération des colonies obtenues par culture du lait sur plaques (de gélose, de gélatine, d'agar-agar) en boîtes de Pétri. Il est inutile de décrire ces différentes méthodes (qui le sont

avec précision dans la thèse du Docteur NÉVOT, Paris, 1930). Rappelons toutefois que la numération directe, faite au microscope sur une faible quantité de lait : $1/100^{\circ}$ de cc. étalé sur une surface connue : 1 cm^2 en général, ne permet de mesurer que le nombre total des bactéries, vivantes et mortes. Plus pratique, elle semble moins logique que la numération des colonies obtenues par culture, tout au moins pour l'examen des laits pasteurisés. Parmi les méthodes de cette dernière sorte, les cultures sur plaques de gélose nous ont paru plus maniables que les cultures sur gélatine, trop fragile lorsque cultivent des bactéries liquéfiantes. Nous avons donc employé la technique décrite par Irène LIPSKA (*Le Lait*, novembre 1933) : différentes dilutions du lait sont ensemencées sur 10 cc. de gélose à 45° coulée en boîtes de Pétri (mélanger très soigneusement $1/10^{\circ}$ de centimètre cube de lait avec la gélose). Laisser 48 heures à l'étuve à 37° , puis compter les colonies à la loupe.

La précision n'est pas le propre de ces mesures; on est en particulier souvent embarrassé par la présence de minuscules colonies dites « en pointe d'épingle », qui ne correspondent guère à la signification habituelle du mot : colonie. Il faut de plus admettre que les différentes bactéries n'ont pas toutes les mêmes conditions optima de développement et qu'on enregistre des résultats très différents selon les différents milieux de culture. Les nombres ainsi obtenus n'ont donc de valeur que strictement comparative avec ceux qui résultent d'examen faits dans des conditions identiques. De plus l'ordre de grandeur même de ces nombres paraît varier avec la saison, l'âge du lait, la durée de l'exposition à l'air libre avant le prélèvement, etc...

RECHERCHE DES MICROBES PATHOGÈNES

L'idéal, pour apaiser tous les scrupules, serait d'isoler, famille par famille, tous les microbes pathogènes dont la présence est possible dans le lait, puis individu par individu dans chaque famille, comme il est habituel de faire en chimie analytique selon les rigoureuses méthodes « de séparation des métaux par voie humide ». La bactériologie permet, elle aussi, de semblables identifications, mais elles sont infiniment moins rapides et moins commodes, surtout lorsque le terrain des recherches est, comme le lait, transformable en quelques heures. Il n'est que de lire la relation des véritables exercices de virtuosité auxquels se livrent les spécialistes qui se préoccupent d'identifier le coli-bacille, pour se rendre compte que de semblables travaux ne sont pas à la main des laboratoires de contrôle qui auraient à les reproduire dix fois par lait pour la recherche de dix microbes, s'ils ont de nombreux laits à examiner.

Certains des agents pathogènes qu'on peut trouver dans le lait, et qui déterminent des syndromes cliniques bien connus chez la vache (tout au moins à la période d'état) : virus aphteux, bacille de Bang peuvent faire éliminer ces laits dès la production. D'autres ne causent chez l'animal que des symptômes longtemps discrets : tuberculose, mastite chronique (streptocoques) et doivent être recherchés puisque le lait des vaches par eux atteintes est vendu pour la consommation, quoique contaminé. De même le coli-bacille, les spores anaérobies, dont l'origine peut être animale ou humaine, le bacille d'Eberth, les para A et para B qui proviennent d'une pollution ultérieure, doivent être recherchés.

Bacille de Koch. — L'absence de B. K. est des plus difficiles à garantir. Deux méthodes sont aujourd'hui

utilisées pour sa recherche : la méthode directe ou par culture et l'inoculation au cobaye. La première est encore considérée avec méfiance; cela s'explique puisqu'il est admis par beaucoup de cliniciens que ce qui signe la nature tuberculeuse d'une méningite ou d'une pyurie, ce n'est pas la présence du bacille de Koch, généralement introuvable, mais l'absence d'autres microbes pathogènes. Pourtant d'autres cliniciens, comme le Professeur CHEVASSU, appliquent avec succès cette méthode (pour les urines suspectes), soit par examen direct du culot de centrifugation, soit par culture sur milieu de Lowenstein et la considèrent comme aussi fidèle et beaucoup plus rapide que l'inoculation au cobaye. Cette dernière méthode, beaucoup plus en honneur, n'est pas à la portée de tous les laboratoires; elle est longue, coûteuse, nécessite le sacrifice de nombreux animaux et n'est guère utilisable par les laboratoires de contrôle. Seule la méthode directe, systématiquement appliquée au lait pourra permettre des examens plus fréquents qu'ils ne le sont aujourd'hui.

Streptocoques. — Les streptocoques, hôtes habituels de toute mastite, doivent être détruits par une pasteurisation normale. Leur présence dans le lait peut faire redouter celle des streptocoques hémolytiques (*S. puerperalis*; *S. érysipelatis*; *S. epidemicus*) dont il n'est pas possible de les distinguer. On caractérise les streptocoques par centrifugation du lait puis coloration du culot, soit par le bleu phéniqué, soit par un Gram (c'est la méthode que nous avons employée).

Spores anaérobies. — Cette recherche serait utile selon DEMEITER (Le lait, février 1936) et les anaérobies seraient la cause principale des diarrhées d'été chez les nourrissons. Peu habituelle en France, elle s'effectue selon la technique de WEINZIRL qui consiste à re-

couvrir la prise d'essai de lait d'une couche de paraffine à chauffer 15 minutes à 85° pour tuer toutes les formes végétatives des bactéries, puis à laisser incuber le lait sous paraffine durant 3 jours à 37°. En cultivant les anaérobies produites par leurs spores dégagent des gaz qui soulèvent le bouchon de paraffine.

Bacille d'Eberth, para A et B., coli-bacille. — La séparation de ces différents bacilles étant très délicate et la présence du bacille d'Eberth révélant une souillure postérieure à la récolte du lait, on se contente de rechercher le coli-bacille. Celui-ci n'est pas le plus dangereux, si toutefois il l'est, mais sa présence en grand nombre fait suspecter une contamination possible par le bacille d'Eberth, celui-ci s'accompagnant toujours de coli-bacille dans l'eau comme dans le lait.

Il ne faut pas toutefois exagérer la valeur indicative du coli-bacille en tant qu'indice de la présence du b. d'Eberth; le coli-bacille peut provenir des excréments de la vache ou de souillures de l'étable dues à la vache, et le lait peut n'avoir subi, dans ce cas, aucune contamination d'origine hydrique ou humaine.

Par contre, l'absence de coli-bacille garantit la valeur hygiénique du lait, l'absence de souillure d'origine animale ou humaine, ou la bonne efficacité de sa pasteurisation. La recherche de ce germe, bien qu'il soit, en général, considéré comme pathogène, particulièrement pour le nourrisson, a donc pris une signification toute différente de celle des autres germes dangereux et on doit la faire entrer dans une autre rubrique qui peut être nommée : mesure de l'indice-coli.

MESURE DE L'INDICE-COLI

La pullulation du coli-bacille dans le lait, ce bacille étant inséparable de toute contamination, trahit la

malpropreté de la récolte, ou l'insuffisance de la pasteurisation, ou le manque de propreté des manipulations postérieures de ce lait. C'est pourquoi il n'est pas si important de le décèler (on le décèle toujours dans le lait lorsque celui-ci a été manipulé ailleurs qu'au laboratoire et dans des instruments non stériles) que de savoir s'il est en petit nombre ou en grand nombre, c'est-à-dire si le lait a subi simplement la contamination inévitable par les poussières, ou s'il a été véritablement sali.

Il faut donc mesurer quelle quantité de coli-bacille est présente dans un volume convenu de lait. Si l'on admet que leur répartition est homogène, on se contente de savoir que ce bacille est constamment trouvé dans 1 cc. ou dans $1/10^e$ de cc. ou dans un $1/100^e$ de cc. de lait pour en conclure qu'il y en a au moins 1.000 par litre — ou 10.000 ou 100.000 —. Cette façon de s'exprimer est évidemment trop précise pour n'être pas fausse et l'on traduit plus justement ses résultats en disant que le coli-bacille est ou n'est pas décèlé constamment dans 1 centimètre cube de lait, ou dans $1/10^e$, ou dans un $1/100^e$ de centimètre cube.

Si les coli-bacilles sont très peu nombreux et qu'on n'en trouve pas constamment après culture d'un centimètre cube de lait, on peut le rechercher sur 5, 10, 20 centimètres cubes et l'expérience montre, selon PIEN (Le lait, novembre 1932 à juillet 1933), qu'on en trouve toujours.

Si l'on ne peut admettre avec cet auteur que, lorsqu'on ne décèle pas de coli sur 10 cc. de lait et lorsqu'on le décèle dans 50 cc., c'est qu'il y en a moins de 100 et plus de 20 par litre, ce qui est un peu s'aventurer, leur dissémination n'étant pas si régulière, on doit pourtant convenir que, dans ce cas, il ne doit pas y en avoir plus de quelques dizaines par litre. M. PIEN a d'ailleurs mis au point une méthode qui évite l'em-

ploi des grandes prises d'essai (10, 20, 50 centimètres cubes de lait) pour lesquelles un ou plusieurs litres de bouillon seraient nécessaires lorsque les coli-bacilles sont rares, par exemple à la sortie du pasteurisateur; cette méthode consiste à faire incuber 1 cc. de lait plusieurs heures à 37° pour permettre au coli de se multiplier avant la recherche : « à partir de 20 coli-bacilles par litre, on est sûr, après incubation de 9 heures à 37°, de retrouver une réaction positive du coli dans 1 cc. de lait (si son acidité n'a pas atteint 80° Dornic) ».

Nous avons pu vérifier cette conclusion au cours de nos examens, sauf en ce qui concerne les laits « stérilisés » vendus à Paris en bouteilles scellées et sur lesquels les réactions du coli-bacille n'ont jamais été positives.

Les méthodes de simple détection du coli-bacille sont beaucoup plus nombreuses et plus connues; elles sont basées sur les quatre caractères essentiels de ce microbe :

Acidification et coagulation du lait;

Réduction du rouge neutre;

Production de gaz en milieu sucré;

Production d'indol en bouillon peptoné.

Ce dernier caractère est assez spécifique du coli; il ne lui est commun qu'avec le proteus, le vibrion du choléra et, selon certains auteurs, le tétragène, le b. de Klebs-Loeffler. Le passage en bouillon phéniqué à 41° arrêtant bien le proteus, on est à peu près certain d'avoir affaire au coli-bacille lorsqu'une partie de la culture ayant produit de l'indol, après 48 heures en bouillon peptoné, une autre partie, ensemencée en bouillon phéniqué à 1 pour mille, cultive en produisant encore de l'indol après 48 heures.

C'est cette méthode que nous avons appliquée; d'autres procédés sont également en faveur :

— culture en bouillon phéniqué (CHANTEMESSE et WIDAL);

— culture de différentes dilutions en bouillon phéniqué à 41°5 (colimètre des eaux de VINCENT);

— culture en milieu lactosé et production de gaz caractéristique, recherche du virage du « rouge neutre » due à sa réduction en milieu alcalin.

Cette dernière réaction, bien étudiée par VASSILEF (Le lait, mars et avril 1932) est constituée par l'apparition d'une fluorescence verte et d'un virage au jaune canari; « elle n'est commune qu'aux *b. coli*, *b. Eberth*, para A et B, enteridis, Hog choléra, *b. psittacose*, qui ont la même signification au point de vue contamination ». VASSILEF, procédant au dénombrement du coli-bacille sur différentes quantités (ou dilutions) de lait par cette méthode, n'en a jamais trouvé moins de 20.000 par litre.

Quant à l'indol on le caractérise par des réactions bien connues : nitrite de soude et acide sulfurique en présence d'alcool amylique et production d'un colorant rouge soluble dans cet alcool.

Réaction d'Erlichs-Kovacs : le réactif se prépare à l'avance en faisant dissoudre 5 grammes de p. diméthylaminobenzaldéhyde dans 75 cc. d'alcool amylique; on ajoute après dissolution 25 cc. d'acide chlorhydrique pur.

La réaction se fait en ajoutant à 5 ou 10 cc. de culture, 1 cc. de réactif environ. Il se produit une coloration rouge presque instantanée dans l'anneau supérieur constitué par le réactif, dans le cas où l'indol est présent.

En résumé, la qualité hygiénique des laits chauffés, vendus dans les grandes villes peut nous être indiquée par les examens suivants :

Examen physique : aspect saveur, odeur, propreté macroscopique;

Examen biologique : épreuve de la coagulation, recherche des oxydases et, accessoirement, mesure du temps de réduction du bleu de méthylène (pour les laits crus);

Examen bactériologique : numération des coli-bacilles, recherche des streptocoques, numération bactérienne totale (accessoirement).

Cette série d'essais fournit une référence suffisante pour comparer entre eux des laits, à la même époque, ou les confronter avec un type commun d'exigences à la condition qu'ils aient été traités ou pasteurisés depuis un nombre d'heures peu différent pour chacun d'eux, au moment de l'examen et, en principe, moins de 6 heures après leur mise en vente. Elle peut être mise en route en 3 heures pour une série de 10 laits. Au contraire, pour les laits qui arrivent au dépôt de ramassage, on se contentera d'épreuves encore plus rapides : filtration, réductase, épreuve de la coagulation, qui fourniront un critère d'appréciation suffisant.

DEUXIEME PARTIE

I. — ETUDE DE LA VALEUR HYGIENIQUE DE DIFFERENTS LAITS MIS EN VENTE A PARIS

Cette étude a été faite selon la technique résumée ci-dessus; elle a porté sur un total de 58 laits : 3 prélevés en cartons scellés (dont 1 seulement provenait d'étables « officiellement contrôlées »);

2 vendus comme « stérilisés » en flacons scellés;

28 prélevés en pots et dont 25 étaient fournis à des crèches de la région parisienne;

25 mis en vente en bassines chez les détaillants ou préparés en bouteille capsulées pour le « portage ».

Tous les examens n'ont pas été réussis sur tous ces laits, surtout au début et dans ce cas leurs résultats sont passés sous silence. De plus les streptocoques n'ont été recherchés que sur les 20 derniers laits.

Les abréviations suivantes ont été employées dans l'exposé des résultats : réductase > 5 heures pour : le temps de réduction du bleu de méthylène à 37° est supérieur à 5 heures.

Oxydase + ou oxydase — pour : la réaction de Dupouy est positive ou négative.

Propre : le disque de filtration est blanc ou presque.

Les numéros sont les numéros d'ordre de nos examens selon l'ordre chronologique, entre le 9 février

et le 8 avril; ils ont chacun, quant au fournisseur, une référence qui n'est pas reproduite.

a) Laits stérilisés.

N° 8. — Caractères physiques : couleur grise. Gout de cuit.

Caillot : normal. Propre. Bleu > 5 heures. Oxydases —.

Coli : absent dans 1 cc. même après incubation de 7 heures.

N° 48. — Caractères physiques : couleur normale, léger goût de cuit.

Caillot normal. Propre. Bleu > 5 heures. Oxydases —.

Coli : absent dans 1 cc. même après incubation de 7 heures.

Numération microbienne : 4.000 par cc.

b) Laits vendus en cartons scellés.

N° 5. — Caractères physiques : normaux.

Caillot normal. Bleu > 5 heures. Oxydases —.

Coli absent dans 1 cc.; trouvé après incubation de 7 heures.

Numération microbienne : 40.000 par cc.

N° 6. — Caractères physiques : normaux. Propre.

Caillot : normal. Bleu > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : absence sur 1 cc.; trouvé après incubation de 7 heures.

Numération : 10.000 par cc.

N° 10. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot normal. Bleu > 5 heures. Oxydases : +.

Coli : absence sur 1 cc.; trouvé après incubation de 7 heures.

Numération : 20.000 par cc.

c) Laites prélevés en pots.

N° 1. — Caractères physiques : normaux.

Assez propre.

Caillot : dilacéré. Réductase > 5 heures. Oxydases : +.

Coli : présence dans toutes les quantités > 1/100° cc.

N° 2. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : absence dans 1 cc.

N° 7. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot dilacéré. Réductase > 5 heures. Oxydases : +.

Coli : présence dans 1/100° cc.

Numération : 80.000 par cc.

N° 12. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1/10° de cc. Absence dans 1/100°.

Coli : présence dans 1 cc.; absence dans 1/20° cc.

N° 13. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductases > 5 heures. Oxydases : —.

Numération : 250.000 par cc.

N° 16 : caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : absence dans 1 cc.; trouvé après 7 heures d'incubation.

Numération : 25.000.

N° 17. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : dilacéré. Réductase > 5 heures. Oxydases : +.

Coli : Présence dans 1/100^e de cc.

Numération : 140.000 par cc.

N° 21. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1/10^e cc. Absence dans 1/100^e cc.

N° 26. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : +.

Coli : présence dans 1 cc. Absence dans 1/20^e cc.

Numération : 150.000 par cc.

N° 27. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1 cc. Absence dans 1/20^e cc.

Numération : 30.000.

N° 29. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : +.

Coli : présence dans 1 cc. Absence dans 1/20° cc.

Numération : 30.000.

N° 31. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : +.

Coli : présence dans 1 cc. Absence dans 1/20° cc.

Numération : 48.000 par cc.

N° 32. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : absence sur 1 cc. Trouvé après incubation de 7 heures.

— Numération : 100.000 par cc.

N° 34. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : +.

Coli : absence sur 1/10° cc. Présence dans 1 cc.

Numération : 68.000 par cc.

N° 35. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : absence dans 1 cc.

N° 36. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1 cc. Absence dans 1/20° cc.

Numération : 150.000 par cc.

N° 37. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1 cc. Absence dans 1/20° cc.

Numération : 200.000 par cc.

N° 38. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : absence dans 1 cc.

Numération : 50.000 par cc.

N° 39. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures.

Coli : présence dans 1 cc. Absence dans 1/20°.

Numération : 25.000 par cc.

N° 40. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1 cc. Absence dans 1/20°.

N° 45. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1/100° cc.

Numération : 200.000 par cc.

Streptocoque : absence.

N° 51. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : +.

Coli : présence dans 1 cc. Absence dans 1/20°.

Numération : 92 000 par cc. Streptocoque : absence.

N° 52. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : trouvé dans 1 cc. Absent dans 1/10° cc.

Streptocoque : absence.

N° 53. — Caractères physiques : normaux.

Assez propre.

Caillot : dilacéré. Réductase : effectuée en 5 h. Oxydases : +.

Coli : présence dans 1/100° de cc.

Streptocoque : absence.

N° 56. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : absence sur 1 cc.

Streptocoque : absence.

N° 57. — Caractères physiques : normaux.

Assez propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : trouvé dans 1 cc. Absence dans 1/20° cc.

Streptocoque : absence.

N° 58. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot dilacéré. Réductase effectuée en 5 h. Oxydases : +.

Coli : présent dans 1/100° cc.

Streptocoque : absence.

d) Lait prélevés en bassines (ou bouteilles préparées pour le portage).

N° 3. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1 cc. Absence dans 1/10^e cc.

Streptocoque : absence.

N° 4. — Caractères physiques : normaux.

Propre. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1 cc. Absence dans 1/10^e cc.

Streptocoque : absence.

N° 9. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1/10^e cc. Absence dans 1/100^e cc.

Numération : 80.000 par cc. Streptocoque : absence.

N° 11. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : précoc. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1/10^e cc. Absence dans 1/100^e cc.

Numération : 240.000.

N° 14. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1/10^e cc. Absence dans 1/100^e cc.

Numération : 250.000.

N° 15. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1/10^e cc. Absence dans 1/100^e cc.

Numération : 100.000.

N° 18. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1/10^e cc. Absence dans 1/100^e cc.

N° 19. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1/10^e cc. Absence dans 1/100^e cc.

Numération : 40.000 par cc.

N° 20. — Caractères physiques : normaux.

Assez propre.

Caillot : précoc et dilacéré. Réductase > 5 h. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1/100^e cc. Absence dans 1/1.000^e cc.

Numération : 300.000 par cc.

N° 22. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1 cc. Absence dans 1/10^e cc.

Numération : 24.000 par cc.

N° 23. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot normal. Bleu > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1 cc. Absence dans 1/10^e cc.

Numération : 40.000 par cc.

N° 24. — Caractères physiques : Normaux.

Propre.

Caillot : précocé. Réductase > 5 heures. Oxydases : +.

Coli : présence dans $1/100^{\circ}$ cc. Absence dans $1/100^{\circ}$ cc.

Numération : 80.000 par cc.

N° 25. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1 cc. Absence dans $1/10^{\circ}$ cc.

Numération : 34.000 par cc.

N° 30. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : +.

Coli : présence dans $1/10^{\circ}$. Absence dans $1/100^{\circ}$ cc.

Numération : 70.000 par cc.

N° 33. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : +.

Coli : présence dans 1 cc. Absence dans $1/10^{\circ}$ cc.

Numération : 200.0000 par cc.

N° 41. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot normal. Réductase effectuée en 5 h. Oxydases : —.

Coli : présence dans $1/50^{\circ}$ de cc. Absence dans $1/100^{\circ}$ de cc.

Numération : 500.000 par cc.

Streptocoque : absence.

N° 42. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : +.

Coli : présence dans 1/50^e de cc. Absence dans 1/100^e de cc.

Numération : 300.000 par cc.

Streptocoque : absence.

N^o 43. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1/50^e cc.

Numération : 80.000 par cc.

Streptocoque : absence.

N^o 44. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1 cc. Absence dans 1/10^e cc.

Numération : 30.000 par cc.

Streptocoque : absence.

N^o 46. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : absence dans 1 cc.

Numération : 50.000 par cc.

Streptocoque : absence.

N^o 47. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : dilacéré. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1 cc. Absence dans 1/10^e cc.

Numération : 50.000 par cc.

Streptocoque : absence.

N^o 49. — Caractères physiques : normaux.

Assez propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans $1/10^{\circ}$ cc. Absence dans $1/100^{\circ}$ cc.

Numération : 180.000 par cc.

Streptocoque : absence.

N° 50. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : +.

Coli : présence dans 1 cc. Absence dans $1/10^{\circ}$ cc.

Numération : 300.000 par cc.

Streptocoque : absence.

N° 54. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans 1 cc. Absence dans $1/10^{\circ}$ cc.

Streptocoque : absence.

N° 55. — Caractères physiques : normaux.

Propre.

Caillot : normal. Réductase > 5 heures. Oxydases : —.

Coli : présence dans $1/10^{\circ}$ cc. Absence dans $1/100^{\circ}$ cc.

Streptocoque : absence.

Tous ces laits étaient à une température comprise entre 7° et 12° au moment de l'examen.

II. — APPRECIATION DE CES LAITS

Comment pouvons-nous dire qu'un lait est bon ou mauvais au point de vue hygiénique ? Nous avons deux sortes de références possibles : en premier lieu celle des laits les meilleurs que nous ayons trouvés au cours de nos examens, et qui ne sont ni stérilisés, ni produits dans des étables « officiellement contrôlées », ni vendus plus chers que les autres, mais qui sont simplement pasteurisés. Est-ce trop s'avancer de dire que ce qui est obtenu pour certains laits peut l'être pour tous ?

En second lieu nous pouvons soumettre un lait quelconque, contenant un grand nombre de colibacilles à une pasteurisation de laboratoire; puis lui faire subir une manipulation aussi semblable que possible aux manipulations industrielles qui suivent la pasteurisation et rechercher ensuite quelle est la qualité bactériologique de ce lait.

Cette qualité peut-être en principe, exigée des laits pasteurisés qui sont livrés à Paris. Ce traitement comporte toutefois deux restrictions : il entraîne une dépréciation du lait aux points de vue organoleptique et biologique du fait du second chauffage et on doit éliminer ceux des laits qui, après l'avoir subi, atteignent un degré d'acidité qui peut gêner la culture du coli-bacille.

On sait quel est le procédé industriel : à la sortie du pasteurisateur, le lait, rapidement refroidi, est mis en pots; les pots sont scellés, transportés par fer

et versés dans la bassine du crémier (à moins qu'ils ne soient transportés en wagons-citernes calorifugés, et mis en pots dans une « gare laitière »). Le lait est donc mis en vente par le détaillant 12 à 18 heures après la pasteurisation selon que les dépôts de ramassage font une ou deux séries de pasteurisation pour les traites du matin et du soir. Ce délai peut atteindre 24 heures pour les pots de lait qui ne sont mis en vente qu'à la fin de la matinée. Nous nous sommes efforcé de reproduire ce processus en chauffant dans un « Erlenmeyer » non stérile, 100 centimètres cubes de lait à 63°, au bain-marie, pendant 30 minutes, puis en refroidissant le contenu sous le robinet (pasteurisation basse ordinaire). Le lait est ensuite transvasé dans un autre Erlenmeyer non stérile, mais simplement passé à la vapeur d'eau bouillante durant une minute, après lavage au carbonate de soude (en solution tiède à 3 %) et rinçage à l'eau du robinet. Le lait est laissé dans ce même vase, à l'air libre, dans le laboratoire où la température variait de 18 à 22°, pendant 24 heures, et est ensuite examiné.

La même fiole, lavée comme il a été dit a servi à 15 essais consécutifs. Il existe une discontinuité entre cette épreuve et les pasteurisations en laboratoire qui ont déjà été faites et qui paraissent assez analogues : elle ne comporte pas d'asepsie méthodique mais seulement celle qu'on peut obtenir industriellement. Son résultat est le suivant : jamais dans les laits ainsi traités on n'a décélé de coli-bacille sur 1 cc.

La première référence fournit un critérium identique. Celui-ci ne peut être constitué ni par la numération microbienne, dont les résultats, très variables, ne correspondent pas toujours à ceux des autres essais, ni par les essais physiques ou biologiques, qui généralement favorables pour les laits bien ou mal pasteu-

risés ne permettent pas une discrimination suffisante; quant à la recherche du streptocoque elle ne donne pas, comme on pouvait s'y attendre, d'indication bien nette dans le cas des laits de grand mélange.

Ce critérium peut donc être constitué, soit par l'ensemble des résultats de ces examens, lorsque l'un d'eux est défavorable (présence de streptocoque, caillot dilacéré ou précoce, réductase rapide, réaction de Dupouy positive bien que le lait ait subi une « pasteurisation » haute, numération microbienne dépassant 200.000 par centimètre cube, et surtout malpropreté à la filtration), soit, dans la majorité des cas, lorsque tous ces essais sont favorables, par la numération des colibacilles :

Les deux laits « stérilisés » et les trois laits vendus en cartons scellés ne contenaient pas de coli-bacille dans 1 centimètre cube.

Parmi les 53 autres laits examinés, 7 ne contenaient pas non plus de coli-bacille dans 1 centimètre cube.

Aucun de ces 10 laits ne présentait d'anomalies aux autres examens (compte non tenu des 2 laits stérilisés).

22 laits contenaient des colibacilles dans 1 centimètre cube et n'en contenaient pas dans 1/10^e. 4 de ces laits présentaient une réaction de Dupouy positive, l'un d'eux donnait un caillot dilacéré, un autre n'était qu'assez propre (disque de filtration grisâtre) : soit 7 anomalies (toutes réserves étant faites sur les méthodes de pasteurisation).

26 laits contenaient des colibacilles sur 1/10^e de centimètre cube et moins. 5 de ces derniers laits présentaient une réaction de Dupouy positive. 3 n'étaient qu'assez propres. 6 numérations dépassaient 200.000. 2 épreuves de réductase étaient terminées en 5 heures. 6 caillots étaient précoces ou dilacérés : soit 22 anomalies.

On voit que cette épreuve donne des résultats re-

marquablement nuancés et qui permettent généralement, lorsqu'ils sont favorables, de prévoir une réponse également favorable des autres essais.

Il paraît donc possible et utile de demander, d'après ces deux ordres de renseignements, que les laits amenés en pots et en récipients fermés de toutes sortes chez le détaillant, ne contiennent pas (en dehors de la saison chaude pendant laquelle d'autres expériences sont nécessaires) de coli-bacille décelable après culture de 48 heures, par formation d'indol et réaction d'Erlich-Kovacs, dans un centimètre cube.

Bien entendu, cette épreuve peut être appliquée sur le lait sortant des pasteurisateurs pour vérifier l'efficacité de ces appareils. La loi du 2 juillet 1935 prévoyant le contrôle des ateliers de pasteurisation, la recherche du nombre des coli-bacilles paraît indiquée pour fournir une bonne appréciation à ce point de vue, mais les normes exigibles, restent à fixer; elles seront évidemment beaucoup plus strictes, aucune cause de pollution inévitable, même légère, n'intervenant en cette occurrence. L'article de M. PIEN nous apprend qu'on exige actuellement, d'un bon pasteurisateur, dans l'industrie laitière, qu'il ne reste que quelques coli-bacilles par litre dans le liquide traité; il faut alors pour les rechercher, employer le procédé d'incubation préalable qu'il a mis au point.

WILSON lui-même (*The bacteriological grading of milk*, édité à Londres en 1935) qui dénie toute valeur à la numération microbienne ou à la colimétrie sur le lait cru — pour n'en attribuer qu'à la seule réduction — admet que « test des coliformes » est intéressant pour juger la qualité de la pasteurisation, ou la contamination subséquente, ou révéler l'exposition du lait à une température non convenable, s'il est pratiqué sur le lait en bouteille au moment de la livraison au consommateur. Toutefois l'erreur expérimen-

tales de ce test est très importante, dit-il, et les résultats devraient en être donnés de préférence, non en chiffres absolus, mais au-dessus et au-dessous d'un standard arbitraire » (Traduction du « *Lait* », juillet 1936).

C'est précisément ce que nous avons voulu faire.

D'ailleurs le même auteur juge ainsi l'intérêt de la numération microbienne totale, même faite par culture : « Par suite de la différence entre les diverses espèces de bactéries dans leurs exigences en nourriture, en respiration et en température, par suite de la grande irrégularité de la distribution et de l'agglomération des organismes dans le lait, la numération sur plaques enregistre surtout le nombre d'unités bactériennes capables de se multiplier dans des conditions particulièrement choisies. Comme le nombre moyen de bactéries par colonie est variable d'un lait à un autre et d'un moment à l'autre dans le même lait et comme ces colonies peuvent se désagréger à un degré tout à fait incontrôlable pendant la dilution il s'ensuit que les chiffres donnés par la numération sur plaque sont arbitraires, non comparables strictement d'un lait à l'autre et n'ont pas de valeur réelle.

Certes, toutes les méthodes sont critiquables, et la colimétrie recommandée ailleurs par WILSON, comporte elle aussi des dilutions et une culture en bouillon peptoné qui introduisent aussi des causes d'erreur, mais il apparaît qu'elle donne des résultats meilleurs, sur les laits pasteurisés que la numération microbienne totale. Celle-ci constitue la base de la plupart des classifications actuelles des laits livrés à la consommation en nature; en Grande-Bretagne particulièrement le lait certifié (lait crû de premier ordre) ne doit pas contenir plus de 30.000 bactéries par centimètre cube et on ne doit pas trouver de *Bactérium coli* dans 1/10^e de centimètre cube; une autre sorte de lait crû,

la qualité A ne doit pas contenir plus de 200.000 bactéries par centimètre cube.

Les résultats des examens de lait vendus dans la région parisienne nous montrent qu'il n'y a pas toujours accord entre le nombre total des bactéries trouvées par culture et les résultats des autres examens; il apparaît même que les laits en pots, à souillure égale en coli-bacille, sont moins riches en microbes que les laits prélevés dans la bassine du crémier après quelque temps d'exposition à l'air; cette numération globale paraît donc n'avoir de valeur suffisante que dans des conditions rigoureusement semblables et surtout ne pas traduire un risque pathologique proportionnel au nombre obtenu. De plus les laits en cours de vente sont souvent envahis en peu de temps par les bactéries en suspension dans l'air dont la nature n'est pas obligatoirement redoutable.

Il paraît donc logique de subordonner les résultats de la numération microbienne à ceux de la colimétrie et de considérer un lait comme bon s'il ne contient pas de coli-bacilles dans 1 centimètre cube, même si la numération microbienne donne un chiffre élevé (deux à quatre cent mille pendant la saison froide) pour un lait pasteurisé.

Ce cas ne s'est pas produit pour nos laits, mais il doit susciter la méfiance et pousser à rechercher s'il n'est pas dû à la présence de bactéries pathogènes autres que celles du groupe coli-bacille. Lorsque les deux données concordent, l'interprétation est facile. Par contre la découverte de streptocoques, de bacilles de Koch, la malpropreté macroscopique, suffisent isolément à disqualifier un lait. L'absence de recherche du bacille de Koch, pour laquelle, rappelons-le, nous ne possédons pas de méthode rapide, est évidemment le point faible de ce système de contrôle, mais on peut admettre que la rareté du coli-bacille démontre la

bonne marche de la pasteurisation et donne une sécurité presque entière quant à la destruction du bacille bovin.

Reste le risque de contamination par le bacille humain, du fait des préposés à la manipulation du lait après sa pasteurisation, ou même par les clients du laitier, mais nous avons vu que ce danger ne peut guère être éliminé avec l'organisation actuelle de la vente du lait et qu'il appelle, pour disparaître une réforme profonde : vente du lait en bouteilles fermées, ou, en attendant sa généralisation, vente en dépôts spécialisés dont le personnel peut être facilement examiné au point de vue sanitaire.

Ces bases posées, il nous est facile d'évaluer la qualité hygiénique des laits vendus à Paris.

On ne trouve plus de laits très sales (sauf parmi les laits crus) ni grossièrement infectés. Mais dans beaucoup de cas cette qualité est insuffisante. Parmi les laits (53) vendus en pots métalliques, 7 seulement répondent aux exigences qui paraissent logiques; cependant les 3 laits vendus en récipients de carton, et dont un seul était un lait cher, étaient exempts de colibacille décelable dans 1 centimètre-cube.

Des observations antérieures faites sur les laits dits pasteurisés aboutissaient à une même conclusion : l'insuffisance de la pasteurisation non contrôlée. Les méthodes d'examen employées étaient basées en général sur la numération microbienne globale, et dans certains cas, sur l'identification des microbes pathogènes (recherche du streptocoque, du coli-bacille, du bacille de Koch). Le D^r BEATTIE disait en 1923 (relaté par RENNES : *La question du lait*) « d'après l'examen de tous ces échantillons de lait prélevés dans le pays, depuis Newcastle jusqu'à Londres, on peut tirer la conclusion suivante : la pasteurisation du lait, telle qu'elle est pratiquée commercialement en Angleterre,

n'a aucune chance de détruire les germes des maladies communes. Le lait tel qu'on le pasteurise ici est souvent un lait infectant ».

Voici ce que M. KUFFERATH a constaté en Belgique : « L'examen bactériologique des laits pasteurisés a montré que ces laits sont en très grande majorité détestables. En 1924, 2.541.650 germes par centimètre cube et 60 % de laits avec colibacilles et streptocoques. Non seulement la pasteurisation pratiquée est inefficace mais de plus ces laits sont beaucoup plus contaminés par les microbes que beaucoup de laits ordinaires qui n'ont pas subi de traitements spéciaux.

En 1930, le Docteur NÉVOT (*Thèse de Doctorat en Médecine*, Paris) examinant les laits vendus à Paris en trouve 18 % de macroscopiquement malpropres (bien que 2 sur 60 seulement contiennent du colibacille ?). On voit que la situation s'est améliorée depuis cette époque puisqu'on ne trouve plus que 4 laits sur 58 ne méritant pas d'être qualifiés : propres mais dont aucun n'est vraiment malpropre. D'ailleurs deux laits seulement sur les 84 derniers laits reçus par des crèches et examinés par le Docteur NEVEU, chef du Laboratoire des Epidémies, qui a bien voulu nous communiquer son herbier, sont malpropres. Les poursuites exercées depuis une dizaine d'années contre les vendeurs de laits sales, en vertu du décret du 25 mars 1924, ont donc donné un bon résultat.

Néanmoins 75 % environ de nos laits ne répondent pas aux exigences que l'on est en droit d'avoir; un grand progrès reste à faire.

L'efficacité de la pasteurisation n'est pas seule en question; une autre cause de pollution de laits dits pasteurisés est importante et d'ailleurs bien connue : l'insuffisante propreté des pots où le lait est recueilli à la sortie du pasteurisateur. Nous envisagerons successivement chacune d'elles.

Une enquête sur la pureté microbienne des laits sortant des ateliers de traitement donnerait des résultats intéressants; mais elle ne peut se faire, avant l'application de la loi du 2 juillet 1935, que sous le regard des sociétés laitières qui assurent pratiquement le ravitaillement de la région parisienne; elle perdrait ainsi de son objectivité.

L'efficacité de la pasteurisation est-elle uniquement une question de surveillance, de techniciens et de thermomètres enregistreurs (que beaucoup considèrent comme une panacée suffisante) ? Il ne semble pas; c'est surtout une question de matériel et beaucoup moins facilement remédiable, puisqu'il s'agit ainsi d'un problème purement financier.

Nous avons vu au début de cette étude que les procédés les plus indiqués pour assainir avec certitude le lait sans modifier ses composants sont, à l'heure actuelle, la pasteurisation basse et la pasteurisation en couche mince. Or la grande majorité des appareils en usage en France sont des appareils à pasteurisation haute; ceux-ci, qui sont les plus économiques, peuvent évidemment donner satisfaction, c'est le cas d'un certain nombre d'entre eux, mais pour les rendre efficaces leur réglage est des plus délicats surtout lorsqu'il est dominé par une préoccupation majeure : l'économie du combustible.

Il est donc urgent que ces appareils soient soumis, lors de leur fonctionnement au contrôle prévu par la loi; ce contrôle sera facilité à mesure que seront supprimés les plus insuffisants d'entre eux. L'évolution actuelle de l'industrie laitière, due à l'accélération des transports par l'emploi de camions automobiles rapides favorise d'ailleurs cette élimination progressive en concentrant les ramassages dans des dépôts de plus en plus importants et de moins en moins nombreux.

Tout en surveillant la marche de ces appareils par l'emploi de thermomètres enregistreurs, il semble nécessaire de vérifier autrement leur efficacité et cela de la façon la plus simple : en examinant les laits qui viennent d'y être traités. Ici, la numération microbienne à la sortie du pasteurisateur est encore moins intéressante, comparée à la mesure de l'indice-coli, qu'au moment de la vente, une fraction importante des bactéries trouvées pouvant être constituée, lorsque l'appareil fonctionne bien par des thermophiles ou des thermorésistants inoffensifs, qui faussent toute appréciation.

La seconde cause de pollution : l'insuffisant lavage de la poterie a été étudiée à plusieurs reprises; on est d'accord sur la possibilité d'obtenir des pots une propreté suffisante par lavage avec une solution chaude de carbonate de soude, rinçage, passage au jet de vapeur d'eau bouillante puis égouttage, à la condition que la forme de ces pots permette toutefois un égouttage effectif.

Il n'en est pas ainsi, selon les essais du Docteur NEVEU avec les pots ordinairement employés ; ceux-ci comportent une rainure le long de la circonférence de base et cette rainure finit par constituer un réceptacle inexpugnable pour différents dépôts organiques que les lavages ne permettent pas d'atteindre efficacement ; des laits indemnes versés dans ces pots ne tardent pas à être pollués.

Si la réalisation industrielle, c'est-à-dire économique, de formes plus aisément lavables est impossible, ce qui paraît surprenant, il reste une ressource : la distribution de lait en bouteille ou en récipients de cartons. Ceux-ci, en général paraffinés, ne peuvent être stérilisés par chauffage mais ils peuvent l'être, comme c'est le cas pour un des récipients que nous avons entre les mains, par rinçage aux antisept-

tiques dilués (hypochlorites par exemple) ; il sera facile de vérifier (certains antiseptiques seuls étant admis par les futurs décrets d'application) que le lait mis en vente ne comporte pas de trace de ces antiseptiques. Le mode de mise en vente en bouteilles, généralement préconisée, est sans doute encore préférable, grâce à la parfaite asepsie qu'on peut obtenir des récipients, mais il pose un problème de matériel plus difficile à résoudre pour les laits bon marché. Quoi qu'il en soit, voilà deux solutions idéales pour l'hygiéniste : elles ne grèvent pas exagérément le prix de revient du lait, nous le verrons, et ne laissent plus la même importance funeste à la négligence ou à la saleté spontanée de certains revendeurs.

Un lait convenablement pasteurisé, mis en bouteilles ou en cartons aussitôt après, n'a plus qu'une raison de n'être pas absolument satisfaisant ; c'est d'avoir été mal récolté : vaches malsaines, étables mal tenues, bidons sales, lait maintenu à haute température et trop longtemps entre la traite et la pasteurisation donneront après traitement, un liquide d'aspect convenable au moment de l'examen bio-bactériologique mais déplorable pour les nourrissons ou les malades, au point de vue alimentaire.

Un lait également bien pasteurisé mais livré en bidons, court les mêmes risques mais au surplus, il subira les souillures dues aux différents récipients (bidons, bassines, pots à lait) où on le versera successivement, sans parler de celles qui seront ajoutées par les vendeurs ou les consommateurs au moment de sa mise en vente.

Un lait non ou mal pasteurisé, collecté et livré en pots présente en plus tous les risques de contaminations infectieuses que nous avons exposés.

C'est à partir de ces trois propositions que nous verrons sur quelles bases peuvent être organisés, en application de la loi du 2 juillet 1935, la distribution et le contrôle hygiéniques du lait .

III. — APPLICATION DE LA LOI DU 2 JUILLET 1935

La loi du 2 juillet 1935, prévoit des exigences différentes selon les 3 modes de distribution du lait :

- 1) vente directe du producteur au consommateur,
- 2) vente par petits ramasseurs,
- 3) vente dans les grandes villes (grands mélanges).

1) Dans le premier cas, on ne peut guère avoir qu'une seule sorte d'exigences, celles de l'article premier de la loi : « Le lait destiné à la consommation ou à la fabrication d'un produit laitier ne pourra être mis en vente que s'il provient de femelles laitières en parfait état sanitaire » ;

et celles qui découleront des décrets d'application de l'article 7 :

« Le Ministre de l'Agriculture pourra, après avis du Comité Central du lait et de la Chambre Départementale d'Agriculture, édicter par arrêtés les règlements régionaux relatifs à la livraison du lait et dans lesquels seront indiquées notamment les mesures concernant la tenue des étables, la propreté de la traite, le traitement du lait après la traite, etc... ». Toutes autres exigences seraient inapplicables ; il sera déjà difficile d'obtenir de certains producteurs qu'ils ne puissent vendre un lait provenant de vaches apparemment bien portantes mais chez qui aura été dépistée une infection chronique latente, ou à son début.

Quant à l'application de l'article 7, subordonnée aux avis des organismes corporatifs, elle ne saurait faire l'objet des mesures rigoureuses qui sont en général préconisées par l'hygiéniste : propreté méticuleuse, aération large des étables, sorties quotidiennes des vaches, lavage antiseptique des trayons, des seaux, et des mains du trayeur avant la traite, salle de traite séparée, réfrigération du lait récolté, ne pourront être exigés.

Une amélioration très considérable peut néanmoins être obtenue sans trop de résistance en commençant par éliminer les plus gros errements actuels : obligation de tenir les vaches propres, de renouveler suffisamment les litières, de laver les bidons et les seaux à l'eau potable avant et après la traite, d'aérer les étables et d'en interdire l'entrée aux autres animaux.

Comment ces mesures sont-elles applicables ?

L'inspection officielle coûtera cher pour être assez fréquente et efficace. Les américains ont remarqué à ce sujet qu'ils n'avaient obtenu de résultats dans ce genre de contrôle qu'en fixant à l'avance, par des textes, la fréquence minimum des visites par établissement inspecté (une fois par trimestre ou par semestre par exemple). Cependant un simple calcul qu'il ne paraît pas indiqué de reproduire ici, nous indique, en considérant que la moyenne de production annuelle par étable est de 7.000 litres, que cette inspection ne coûterait qu'un ou deux centimes par litre de lait. Elle est donc parfaitement réalisable.

Quels seront les « visiteurs d'hygiène » dont a déjà parlé le Professeur TANON ? Des vétérinaires, évidemment, puisqu'en même temps qu'ils assureront les bonnes conditions de la récolte du lait, eux seuls, au cours de la même visite, pourront contrôler le bon état sanitaire du bétail.

2) Lorsque le lait est vendu par un ramasseur collectant moins de 600 litres par jour, ce lait peut être vendu à l'état cru.

C'est un cas fréquent dans la campagne et dans les petites villes et c'est malheureusement le cas où le consommateur aura le moins de garanties quant à la quantité hygiénique du lait. Outre la difficulté qu'il y a à s'assurer du soin que ces ramasseurs prennent dans leurs manipulations, comment s'assurer qu'il ne recueillent pas chez le producteur, des laits qui devraient être envoyés à la pasteurisation (laits de vaches réagissant à la tuberculine, par exemple ou atteintes de mammite chronique si un texte le prévoit). Comment éviter que des laits toxiques, qui peuvent avoir échappé au contrôle vétérinaire à la production ne viennent infecter les autres laits qui auront été collectés ?

Exiger que tous ces laits fussent pasteurisés, eût été supprimer d'un seul coup tous ces ramasseurs. Le législateur, qui a reculé devant cette mesure draconienne, n'a cependant pas été sans apprécier son utilité, ni sans faire prévoir son apparition progressive puisque le dernier paragraphe de l'article 5 est ainsi rédigé :

« Dans les villes où, avant le 1^{er} janvier 1935, un arrêté préfectoral a rendu obligatoire la pasteurisation du lait de consommation et interdit la vente du lait cru collecté par un ramasseur, les dispositions de cet arrêté restent en vigueur, nonobstant les prescriptions prévues au présent article. »

Peut-être, un texte ultérieur pourrait-il prévoir la suppression progressive de ce genre de commerce par le non renouvellement des patentes après cessation.

Une double assurance reste provisoirement à l'hygiéniste dans ce cas : le contrôle déjà prévu à la

production et le contrôle de la qualité hygiénique du lait au moment de la vente ; ce contrôle, portant sur des laits crus, ne peut avoir les mêmes bases que celui du lait pasteurisé, et il serait utile qu'une expérience faite dans les conditions de ce commerce et dans le même esprit que la nôtre, en déterminât les exigences possibles. Le texte déjà exposé de l'article 7, visant les règlements régionaux relatifs aux conditions hygiéniques du transport et de la vente du lait, permet néanmoins d'améliorer dès maintenant les conditions de ce commerce.

Lait vendu dans les grandes villes (grands mélanges). — On sait que la loi admet, dans les grandes villes comme ailleurs, la mise en vente des laits crus sous les deux formes déjà envisagées (producteur et petit ramasseur) et dans un troisième cas : lorsque ces laits proviennent d'étables « officiellement contrôlées ».

Le cas du petit ramasseur n'est guère à envisager à Paris, ni dans la région parisienne ; les deux autres ne représentent qu'une très faible proportion des laits qui y sont vendus. Les producteurs de lait qui vendent directement au consommateur, appelés ici « nourrisseurs », rentrent dans le cadre général de la première catégorie et doivent être inspectés au point de vue sanitaire par les Services Vétérinaires. ils ne sont qu'une centaine.

Les producteurs de « lait provenant d'étables officiellement contrôlées » sont encore beaucoup moins nombreux dans la région parisienne et leurs tarifs de vente, 2 ou 3 fois supérieurs aux prix des laits ordinaires ne laissent pas prévoir que la vente de ces laits puisse se développer énormément. Leur contrôle est facile puisqu'il s'agit de laits chers qui en supportent aisément les frais.

Le cas le plus important, et de beaucoup, est celui des laits dits de « grand mélange ». Ces laits sont collectés chez les producteurs par quelques Sociétés, qui après les avoir réunis dans des dépôts de ramassage ou ils sont mélangés, filtrés ou centrifugés, pasteurisés, les expédient à Paris ou en bidons ou en wagon isothermes.

« Ils ne pourront être vendus en nature, en vue de la consommation humaine que s'ils ont été préalablement soumis à un traitement de pasteurisation ou à tout autre traitement possédant une efficacité au moins égale au point de vue de l'hygiène. Un décret... fixera les modalités de contrôle des ateliers de traitement du lait. Ce contrôle portera notamment sur la qualité des laits devant être traités, sur les opérations de traitement et la qualité du lait après traitement.

Deux obligations nouvelles en résultent pour cette catégorie de laits : traiter ces laits pour les rendre inoffensifs puis les livrer dans un état aussi proche que possible de celui où ils sont issus de ce traitement ; ces deux obligations peuvent être remplies, nous l'avons vu, la première par la pasteurisation, sous les réserves énoncées, la seconde par la mise en bouteilles ou en cartons scellés du lait, à la suite de ce traitement. Cette dernière solution a déjà été réalisée par certaines maisons de commerce qui vendent leur lait en cartons d'un litre, au même prix que les autres laits du commerce. En admettant même que ces laits soient vendus 10 ou 15 centimes plus cher, la réalisation de ce mode de distribution est un problème assez simple, surtout à notre époque d'économie dirigée et la transformation d'outillage qu'elle nécessite peut se faire progressivement et être remboursée par les plus-values des recettes. Par contre la vente d'un lait sain avec le processus de

transvasement de pots en bassines et de bassines en boîte à lait, tel qu'il existe aujourd'hui est presque chimérique. L'application stricte des règlements d'hygiène paraît, à ceux qui l'ont tentée, des plus difficiles à réussir. Vaincre les habitudes séculaires de routine ou de négligence des milliers de commerçants ou d'intermédiaires qui seraient les responsables de la propreté du lait dans la région parisienne par exemple, est une entreprise de très longue haleine. Comme il s'agit tout de même d'honnêtes gens et qu'il n'est pas question de leur appliquer des sanctions pénales sévères, comme ils ne sont rien moins que convaincus de l'utilité des rites qu'on veut leur faire respecter, et que le public n'est pas à même de choisir entre des laits de différentes valeurs hygiéniques il faudra de longues années avant que le consommateur puisse acheter en toute quiétude les laits vendus en vrac chez n'importe quel détaillant.

Quoi qu'il en soit, cette solution est un pis-aller actuellement inévitable ; elle peut être corrigée par l'application des règlements sanitaires :

1° Sur la propreté des pots métalliques dans lesquels le lait est transporté des ateliers de pasteurisation au magasin du détaillant : obligation, après lavage, de les passer au jet de vapeur, puis de les égoutter sur des claies.

2° Sur les conditions de vente au détail (déjà réglementées à Paris par l'Ordonnance de Police du 15 mai 1930).

3° Par l'application d'un contrôle hygiénique au moment de la vente, que nous allons étudier.

CONTROLE DE LA QUALITE HYGIENIQUE DES LAITS

Ce contrôle s'exercera donc provisoirement en deux étapes : d'abord au moment de la pasteurisation, pour vérifier, non seulement qu'elle est efficace, mais aussi qu'elle n'atteint que dans des limites admissibles la constitution bio-chimique du lait; ensuite, et cela tant que la vente du lait en bouteilles scellées ne sera pas suffisamment développée, au moment de la vente.

Nous avons exposé les bases et les critères de ces contrôles. Comment les appliquer ?

De même que le contrôle à la production paraît obligatoirement dévolu aux Services Vétérinaires déjà constitués mais renforcés, de même le contrôle au moment de la vente ou de la pasteurisation paraît devoir être pris en charge par les services déjà organisés pour assurer le contrôle physico-chimique du lait : les services de Répression des Fraudes. Celui qui est chargé, en particulier, de la surveillance des laits livrés à Paris, est organisé pour rechercher les altérations de ces laits, volontaires (mouillage, écrémage) ou involontaires (laits sales) en remontant de proche en proche (détaillant; garçon laitier livreur; dépôt de ramassage; garçon laitier ramasseur; cultivateur) jusqu'à l'auteur de ces altérations.

Il procède ainsi chaque année à des milliers de prélèvements tant chez les détaillants, que dans les gares laitières, les dépôts de ramassage, ou les cultivateurs. Il serait simple d'adjoindre à ces prélèvements dits « chimiques » faits dans les formes de la loi du 1^{er} août 1905, soit chez le détaillant, soit à la sortie du pasteurisateur, un prélèvement de contrôle hygiénique, sous les deux conditions suivantes :

a) qu'il soit fait en flacon stérile à l'aide d'une pipette stérile;

b) qu'il soit maintenu à une température inférieure à 5° et transporté dans les 6 heures au laboratoire chargé de l'examiner, si le lieu de prélèvement est éloigné du laboratoire (le prélèvement est alors fait en automobile) ou tout simplement qu'il soit transporté dans les deux heures si le prélèvement a lieu dans la ville même.

Ce contrôle devra être organisé et réglé par des médecins et des hygiénistes.

Quelles en seront les sanctions et que peut-on en espérer ?

La loi du 2 juillet 1935 indique que les Préfets, à la suite d'infractions aux articles 7 et 11 (réglementation de la vente des lait crus, exigences relatives à la pasteurisation) peuvent suspendre temporairement la livraison du lait soit par les vendeurs de lait crû, soit par les ateliers de pasteurisation (durant 3 mois au maximum, et après 3 avertissements).

Aux Etats-Unis, le lait étant divisé en différentes classes ou « grades » selon sa qualité hygiénique, et vendu à différents prix, les sanctions consistent :

1° à dégrader le lait, c'est-à-dire à le vendre avec une étiquette attestant qu'il est de qualité inférieure;

2° à retirer le permis de vente.

Or la qualité type recommandée par le Public Health Service est le degré A pasteurisé; il correspond à la qualité dont nous avons recherché les caractéristiques « le maximum de sécurité est assuré par la pasteurisation; le maximum de goût est assuré par les conditions exigées quant à la propreté et au rafraîchissement; et le minimum de prix est assuré par le fait qu'on évite toutes les spécifications qui

n'ont pas de portée au point de vue sanitaire » (PIERCE, *B.O.I.H.P.*, janvier 1935).

Il semble donc, qu'avant l'interdiction de la vente prévue par la loi, une mesure analogue à la dégradation et qui correspondrait à un dernier avertissement pourrait être envisagée; elle consisterait dans l'apposition obligatoire de l'étiquette : « lait de deuxième qualité » sur les laits non satisfaisants.

Avec ces deux armes, l'application de la loi est possible; il suffira de rechercher par des sondages systématiques les laits impurs qui sont livrés à la consommation soit en bouteilles soit en pots cachetés; puis de contrôler la qualité de la pasteurisation au dépôt de ramassage qui les a livrés. Dans le cas où la pasteurisation est suffisante c'est la propreté des pots qui est en cause et dans les deux cas la société laitière responsable sera mise en demeure d'améliorer l'une ou l'autre.

Les conditions de transport du lait s'amélioreront ainsi assez vite si l'inspection est assez active, les responsables étant peu nombreux et assez bien organisés pour remédier, lorsqu'il le faudra, aux défaillances de leur matériel ou de leur personnel. De plus ils se chargeront, comme cela se fait déjà en différents endroits, d'éliminer à leur arrivée au dépôt les laits crus notoirement malpropres ou pollués.

Enfin, nous pouvons espérer voir se diffuser assez vite le mode de distribution qui simplifiera énormément l'application de cette loi : la mise en bouteilles ou en cartons fermés, du lait sortant du pasteurisateur.

Charles PORCHER, qui fut l'un des pionniers de la réforme ébauchée par la loi du 2 juillet 1935, s'était fait l'apôtre de ce mode de vente : « On doit poser

en principe, dit-il, que si la pasteurisation était toujours effectuée d'une façon méthodique... le lait devrait toujours être mis en bouteilles au sortir du réfrigérant, puisqu'on a pris toutes les précautions dans les divers temps de la pasteurisation considérée comme un ensemble pour le soustraire à l'influence de l'air, c'est-à-dire, en dernière analyse aux contaminations provenant de l'air extérieur.

Il serait véritablement absurde de mettre du lait ainsi assaini dans les meilleures conditions, dans des récipients où infailliblement il risquerait de se polluer » (*Le Lait*, janvier 1933).

Mais il y a quelques années, l'hygiéniste soulevait ce problème tout en craignant qu'il fût insoluble pour le lait bon marché. Aujourd'hui, plusieurs entreprises tant en France qu'à l'Etranger (dans les grandes villes italiennes en particulier) l'ont déjà résolu sans majorer beaucoup le prix du lait.

D'autre part, l'obligation de pasteuriser, qui est maintenant un fait, qui crée une sorte de monopole en faveur des Sociétés déjà installées et outillées (mal) en les protégeant contre la concurrence des vendeurs de lait crû dans les villes, leur crée aussi un devoir : celui de faire de la pasteurisation autre chose qu'une manœuvre parfois purement formelle.

Nous ne saurions mieux terminer qu'en citant à nouveau Charles PORCHER, qui avait parfaitement énoncé à l'avance la nécessité d'enchaîner ces droits et ces devoirs : « La pasteurisation ne doit pas être quelconque, disait-il dans le même article.

Il n'est pas douteux en y réfléchissant bien, que l'obligation de pasteuriser entraîne la prise de mesures officielles d'ordre hygiénique. Dès l'instant qu'une ville par exemple exige que tout le lait consommé sur son territoire soit pasteurisé, cette ville prend des responsabilités qu'elle doit partager avec l'industriel,

Celui-ci doit se soumettre à une surveillance constante. Ce ne sont pas des appareils de pasteurisation encore une fois quelconques qu'il lui sera loisible d'utiliser; les services d'hygiène municipaux auront à intervenir dans leur choix et dans le contrôle de leur marche ».

CONCLUSIONS

I. — La distribution d'un lait de bonne qualité hygiénique, organisée par la loi du 2 juillet 1935 est nécessaire; elle n'est possible actuellement, pour le lait bon marché, que par l'emploi de la pasteurisation.

II. — La pasteurisation basse et la pasteurisation en couche très mince permettent d'assurer l'innocuité du lait sans altérer sensiblement sa constitution.

III. — L'expérience montre que les laits bien pasteurisés et bien manipulés ensuite, ne contiennent pas au bout de 24 heures, de coli-bacilles (détectables par formation d'indol) dans 1 centimètre cube — sauf peut-être dans la saison chaude.

IV. — L'examen de 53 laits pasteurisés vendus à Paris en pots, montre qu'aucun n'est franchement sale; par contre, 7 d'entre eux seulement ne contiennent pas de coli-bacille détectable dans 1 centimètre cube.

V. — L'examen de 3 laits pasteurisés vendus en cartons scellés, dont 2 au prix ordinaire, montre que tous les 3 remplissent cette condition.

VI. — Combinée avec une bonne pasteurisation, la vente en récipients fermés permet à coup sûr d'obtenir un lait de pureté satisfaisante; elle doit être favorisée par tous les moyens, y compris par une légère majoration de prix.

VII. — Le contrôle sanitaire et hygiénique des établis sera exercé, avec une fréquence fixée à l'avance, par les Services Vétérinaires.

VIII. — Le contrôle à la vente et dans les ateliers de pasteurisation sera exercé par les Services de Répression des Fraudes suivant une méthode analogue à celle du contrôle chimique.

Vu :

**LE DOYEN,
ROUSSY.**

Vu :

**LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE
TANON.**

Vu et permis d'imprimer :

**LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,
S. CHARLÉTY.**

BIBLIOGRAPHIE

- L. TANON. — Rapport au VII^e C. I. de Laiterie (Paris 1926).
- L. PANISSET. — Les maladies des animaux transmissibles à l'homme.
- RENNES. — La question du lait.
— Le lait loyal et les laits hors du commerce.
- MARFAN. — Traité de l'allaitement.
- LESNÉ. — Rôle du bacille bovin dans la méningite tuberculeuse de l'enfant. *Communication à l'Académie de Médecine*, 1936.
- PORCHER et TAPERNOUX. — Rapport au II^e Congrès de Pathologie comparée (Paris 1931).
- RINJARD. — Rapport au X^e Congrès de Laiterie (1935).
- A. NÉVOT. — (*Thèse* Paris 1930). Les méthodes de contrôle hygiénique des laits.
- S. VAMOS. — Le contrôle municipal du lait (*Thèse Paris* 1931).
- J. BIARNOIS. — La pasteurisation. Sa nécessité (*Thèse Paris* 1933).
- DELVALLEZ. — Stérilisation du lait par la chaleur (*Thèse Paris* 1906).
- A. NÉVOT. — Une politique du lait. *La Presse Médicale* (24 avril 1935).
- GRENOILLEAU. — Utilité du contrôle bactériologique de la pasteurisation du lait. *Annales d'Hygiène*, décembre 1935.
- PIERCE. — L'état actuel du contrôle du lait aux U.S.A. (*Revue de Microbiologie appliquée*, septembre 1935).

- J. GIROUX. — Le contrôle du lait. *Revue de Microbiologie appliquée*, n^{os} 1 et 2.
- PRAUSNITZ. — Infections à *Brucella abortus*. (*Le Lait*, novembre 1931).
- PARISOT. — Infection à brucellose d'origine bovine, par *b. melitensis*. *Le Lait*, juin 1934.
- ECKSTEIN et SHADE. — Epidémie de typhoïde à Wissembourg. *Le Lait*, mars 1932.
- SEELÉMAN. — Epidémie de fièvre typhoïde en Allemagne. *Le Lait*, avril 1931.
- ASLKINAZI. — Epidémies de fièvre typhoïde. *Le Lait*, mai 1932.
- YALE. — Pasteurisation à température élevée, de courte durée. *Le Lait*, mai 1935.
- BROUWER. — Vitamines A et C dans le lait traité.
- KIEFERLÉ. — Effet de la pasteurisation en couche mince sur les vitamines. *Le Lait*, fév. 1935.
- PORCHER. — La pasteurisation. *Le Lait*, janvier-février 1933.
- STASSANO. — Critères de pasteurisation du lait. *Le Lait*, janvier-février 1933.
- GORINI. — Pasteurisation rationnelle du lait. *Le Lait*, novembre 1934.
- STASSANO. — Pasteurisation par l'appareil à plaques de Stassano. *Le Lait*, février 1937.
- SEELÉMAN. — Effet de la pasteurisation en couche mince sur les microbes du lait. *Le Lait*, février 1931.
- BONGERT. — La pasteurisation basse et son action sur le B. K. *Le Lait*, juin 1934.
- ORLA JENSEN. — La pasteurisation basse et le B. K. *Le Lait*, n^o 90, 1929.
- STIRLING. — La pasteurisation et les propriétés nutritives du lait. *Le Lait*, mai 1935.
- THIEULIN. — Etat actuel du contrôle hygiénique du lait. *Le Lait*, février 1936.

- SKAR. — L'épreuve de la réductase. *Le Lait*, mai 1935.
- WILSON. — The bacteriological grading of milk. *Le Lait*, juillet 1936.
- Irène LIPSKA. — Analyse bactériologique du lait. *Le Lait*, novembre 1933.
- PIEN et BACHIMONT. — Recherche du coli-bacille dans le lait. *Le Lait*, novembre et décembre 1932, janvier, mars et juillet 1933.
- VASSILEF. — Recherches et numération du coli par la méthode du rouge neutre. *Le Lait*, mars et avril 1932.
- FOUASSIER. — Etude sur le lait de grand ramassage. *Le Lait*, avril 1932.
- SHERMAN et UPTON. — Signification du groupe coli dans le lait. *Le Lait*, juillet-août 1935.
- DEMETER. — Analyse bactériologique du lait. *Le Lait*, février 1936.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	7
------------------------	---

PREMIÈRE PARTIE

<i>Chapitre I.</i> — Nécessité d'une récolte, d'un traitement et d'une manipulation hygiéniques du lait	11
<i>Chapitre II.</i> — Possibilité de mettre en vente un lait sain	17
A) Hygiène préventive	17
B) Hygiène corrective	23
<i>Chapitre III.</i> — Méthodes d'appréciation de la valeur hygiénique d'un lait	35

DEUXIÈME PARTIE

<i>Chapitre I.</i> — Etude de la valeur hygiénique de différents laits mis en vente à Paris	49
<i>Chapitre II.</i> — Appréciation de ces laits	61
<i>Chapitre III.</i> — Application de la loi du 2 juillet 1935	73
CONCLUSIONS	85
BIBLIOGRAPHIE	87



IMPRIMERIE SPECIALE
DE
MM. VIGOT Frères



